

**UNIVERSITE DE NICE-SOPHIA-ANTIPOLIS**  
**UFR ODONTOLOGIE**

24 avenue des Diablos-bleus-06357 Nice cedex 4

<p><b>LES FACETTES CERAMIQUES COLLEES : PROTOCOLE CLINIQUE</b></p>
--

Année 2013

Thèse n°42571307

**THESE**

Présentée et publiquement soutenue devant  
La Faculté de chirurgie Dentaire de Nice  
Le 06 mai 2013

Par

**Monsieur Robert-David PALA**

Né le 30 décembre 1985 à Nice

Pour obtenir le grade de

**Docteur en Chirurgie Dentaire**  
(Diplôme d'Etat)

Monsieur de professeur	<b>Patrick MAHLER</b>	Président du jury
Monsieur le Docteur	<b><u>Yves ALLARD</u></b>	<u>Directeur de thèse</u>
Madame la Docteur	<b>Valérie POUYSSEGUR</b>	Assesseur
Monsieur le Docteur	<b>Jean-Michel FIOL</b>	Assesseur

.

...

## **CORPS ENSEIGNANT**

**\*** : Responsable

### **56ème section : DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION**

#### **Sous-section 01 : ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE**

Professeur des Universités : Mme MULLER-BOLLA Michèle  
Maître de Conférences des Universités : **Mme JOSEPH Clara \***  
Assistante Hospitalier Universitaire : Mme CALLEJAS Gabrièle

#### **Sous-section 02 : ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE**

Professeur des Universités : **Mme MANIERE-EZVAN Armelle \***  
Maître de Conférences des Universités : M. FAVOT Pierre  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mlle TABET Caroline  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme AUBRON Ngoc-Maï

#### **Sous-section 03 : PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE**

Professeur des Universités : **Mme LUPI-PEGURIER Laurence \***  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mlle CUCCHI Céline

### **57ème section : SCIENCES BIOLOGIQUES, MEDECINE ET CHIRURGIE BUCCALES**

#### **Sous-section 01 : PARODONTOLOGIE**

Maître de conférences des Universités : **M. CHARBIT Yves \***  
Maître de conférences des Universités : Mme VINCENT-BUGNAS Sèverine  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. SURMENIAN Jérôme  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme LAMURE Julie

#### **Sous-section 02 : CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THERAPEUTIQUE, ANESTHESIE ET REANIMATION**

Maître de conférences des Universités : **M. COCHAIS Patrice \***  
Maître de conférences des Universités : M. HARNET Jean-Claude  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. BENHAMOU Yordan

#### **Sous-section 03 : SCIENCES BIOLOGIQUES (Biochimie, Immunologie, Histologie, Embryologie, Génétique, Anatomie pathologique, Bactériologie, Pharmacologie)**

Professeur des Universités : Mme PRECHEUR Isabelle  
Maître de conférences des Universités : **Mme RAYBAUD Hélène \***  
Maître de conférences des Universités : Mme VOHA Christine

## **CORPS ENSEIGNANT**

**\*** : Responsable

### **58ème section : SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIE ENDODONTIQUES ET PROTHETIQUE**

#### **Sous-section 01 : ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE**

Professeur des Universités : **Mlle BERTRAND Marie-France \***

Professeur des Universités : M. ROCCA Jean-Paul

Maître de conférences des Universités : Mme BRULAT-BOUCHARD Nathalie

Maître de conférences des Universités : M. MEDIONI Etienne

Assistant Hospitalier Universitaire : M. CEINOS Romain

Assistant Hospitalier Universitaire : Mme DESCHODT-TOQUE Delphine

Assistant Hospitalier Universitaire : M. SIONNEAU Rémi

#### **Sous-section 02 : PROTHESES (Conjointe, Adjointe Partielle, Complète, Maxillo-Faciale)**

Maître de conférences des Universités : M. ALLARD Yves

Maître de conférences des Universités : **Mme LASSAUZAY Claire\***

Maître de conférences des Universités : M. LAPLANCHE Olivier

Maître de conférences des Universités : Mme POUYSSEGUR Valérie

Assistant hospitalier Universitaire : Mme ASSAYAG Martine

Assistant hospitalier Universitaire : M. CASAGRANDE Nicolas

Assistant hospitalier Universitaire : M. CHOWANSKI Mickaël

Assistant hospitalier Universitaire : Mme DURELLE-LAUPIE Shanti

#### **Sous-section 03 : SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, OCCLUSODONTIQUES, BIOMATERIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE**

Professeur des Universités : M. BOLLA Marc

Professeur des Universités : M. MAHLER Patrick

Maître de conférences des Universités : **M. LEFORESTIER Eric \***

Assistant hospitalier Universitaire : Mme CANCEL Bénédicte

Assistant hospitalier Universitaire : Mlle EHRMANN Elodie

## **Remerciements**

**M. MALHER Patrick**

**Docteur en chirurgie dentaire – Docteur de l’université Henri  
Poincaré Nancy I**

**Professeur des universités, Praticien hospitalier**

**Sous section Sciences Anatomiques**

**Chef du service d’odontologie du CHU de Nice**

C’est un grand honneur de vous avoir comme président de mon  
jury de thèse.

Même si je n’ai jamais eu le privilège de travailler avec vous en  
clinique, je garde un souvenir ému des moments que nous avons  
partagés au cours de ma formation.

Enfin je souhaitais vous remercier pour votre engagement au sein  
du pôle et l’importance que vous accordez à la formation clinique  
de vos étudiants

Veillez trouver ici l’expression de ma grande considération.

**M. ALLARD Yves**

**Docteur en chirurgie dentaire**

**Professeur des universités, Praticien hospitalier**

**Sous section Prothèse**

Je ne sais comment vous remercier d’avoir bien voulu reprendre  
la direction de ma thèse.

La route a été longue, très longue mais votre engagement, votre  
dévouement et votre rigueur m’ont permis de finir ce travail.

Ce fut un réel plaisir de partager mes années d’études avec vous,  
vos connaissances et votre sens pratique et clinique m’ont  
beaucoup apporté.

Veillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance et  
de mon profond respect.



**Mme POUYSSEGUR-ROUGIER Valérie**  
**Docteur en chirurgie dentaire-Docteur de l'université de**  
**Nice-Sophia Antipolis**  
**Professeur des universités, Praticien hospitalier**  
**Sous section Prothèse**

Merci pour l'honneur et la faveur que vous me faites de siéger  
dans le jury de ma thèse.

Tout au long de ma formation vous avez toujours répondu  
présente pour m'écouter, m'aider et me conseiller parfois dans  
des moments difficiles.

Votre gentillesse et votre dévouement pour les étudiants sont les  
signes de votre passion pour votre métier.

Veuillez recevoir ici la marque de ma profonde admiration.

**M. FIOL Jean-Michel**

**Docteur en chirurgie dentaire-Docteur de l'université de Nice-**  
**Sophia Antipolis**

Merci d'avoir accepté de siéger à ce jury de thèse.

Voilà bientôt un an qu'on travaille ensemble mais j'espère que ce  
n'est que le début d'une longue carrière et d'une grande amitié.  
C'est avec un plaisir non dissimulé que je partage ce travail avec  
toi.

Merci du fond du cœur Jean-mi.

## *A mon père*

Parti trop tôt et brutalement, tu laisses un immense vide derrière toi, une plaie ouverte dans mon cœur qui à jamais ne cicatrisera.

On dit que ce sont souvent les meilleurs qui partent en premier, je ne peux qu'acquiescer.

Même si le temps continue son œuvre je commence tout juste à réaliser et à accepter ta perte.

Un vide dans mon cœur et ma tête qui raisonne chaque jour et me rappelle ta douloureuse absence.

Les mots me manquent pour exprimer cet amour immense et profond que j'ai et ne cesserai jamais d'avoir pour toi.

Malgré ce départ prématuré, peu de personne peuvent se vanter d'avoir eu la chance et le privilège de posséder à la fois un père exceptionnel, un homme hors du commun et un ami de tous les instants.

Au cours de ces 21 années, tel des inséparables, comme deux épicuriens nous avons tout partagé, l'amour de la mer et de la nature, les départs de pêche au lever du soleil, les repas les visages rougis par la lampe tempête et les soirées interminables dans les mouillages en Corse, le corps bercé par le clapot et chauffé par le sirocco.

Tu m'as transmis ton ambition, ta rage de bâtir, ta grande sensibilité, ton excessivité, ta passion du vin et de la gastronomie, ton caractère sanguin ton amour pour la vie.

Tu m'as guidé main dans la main, pas à pas à travers les chemins escarpés et les méandres de la vie.

Tu m'as transmis tout ton savoir et appris à ne ressembler à aucun autre, à voir de l'autre côté du miroir...

Tu m'a façonné et forgé jour après jour pour faire de moi ce que je suis aujourd'hui : un homme.

Quand je vois avec le recul et mon regard d'adulte ton parcours, ta réussite professionnelle, familiale et ta droiture exemplaire je ne peux que t'ériger en modèle.

Je n'ai qu'un seul regret aujourd'hui, celui que tu ne sois pas là présent à mes côtés en ce jour important, pour partager ma joie et ma réussite.

Mais sache que tu es présent à chaque instant de ma vie et qu'il n'y a pas un moment où mes pensées ne croisent pas les tiennes

Tu disais toujours « je serai ton premier et le plus fidèle de tes patients » je rêve chaque jour de te voir dans ma salle d'attente et te serrer une dernière fois contre moi.

Je ne sais plus si dieu existe mais si c'est le cas, je suis fier qu'il m'ait choisi pour être ton fils.

## ***A ma mère***

Maman,

Il fallait bien quelqu'un pour tempérer la famille, pour modérer notre fougue.  
Une force tranquille et puissante, une détermination sans faille, un dévouement de chaque instant  
Car si je suis ici ce soir, et tu sais que mon orgueil insensé m'empêche souvent de te le dire, c'est en grande partie grâce à toi.  
Toi qui m'as transmis la passion des études et fait réciter pendant des heures.  
Toi qui as donné de ton temps et de ta personne chaque jour pour me rendre la vie plus douce et agréable.  
La vie ne t'a pas toujours fait de cadeau mais tu es toujours là forte et courageuse.  
Je ne te le dis pas assez mais je le pense tout le temps .Quelle chance d'avoir une mère comme toi.  
Merci Maman

## ***A ma sœur, César et Lena***

Caro, même si nous avons traversé des moments difficiles, tu restes quand même ma petite sœur chérie.  
On partage les mêmes gènes, les mêmes souvenirs.  
Un heureux évènement arrive, peut être un ou une futur(e) dentiste ?  
Je serai toujours présent pour vous, vous faites parti de ma chaire, de mon sang.  
Ton frère qui t'aime.  
**Zarou** je suis fier de t'avoir comme beauf et je l'espère pour très longtemps.  
**Lena** promis tonton bebert viendra te chercher à la sortie de l'école.

**Michel, Maurice, Valérie, Laurent, Alexandra et les enfants** quel dommage que vous soyez tous si loin, je pense a vous très fort

**Gabby** merci d'être venu cher confrère.

**Pierre Charbit**, merci pour tes conseils, et ta présence en ce grand jour.

**Jean-remi et Guina**, merci de partager ce moment avec moi, et de m'amener à la pêche.  
Je sais que toi aussi quand tu montes sur ton bateau, tu retrouves ton père.

**Gérard et Marie**, merci de m'avoir accueilli dans votre cabinet et de m'avoir consacré du temps.

**Cathy boutinot**, sous cette carapace se cache un grand cœur, c'est un grand plaisir de travailler avec toi.

**Arnaud**, la mondaine, qui pensait qu'on bosserait un jour ensemble. A bientôt chez Hyacinte à Corte, histoire de parfaire notre culture Mr Mondaaaaaani.

**Dolo, Sandrine, Céline, Elisabeth** merci pour votre bonne humeur et votre gentillesse au cab. De la part d'un mec qui ne l'est pas toujours et qui le regrette.

**Jean-louis Roche**, jamais avare de conseils, merci d'être présent ce soir et de m'accueillir dans ta structure pour partager ton immense savoir.

**Luc**, le baron de Toulon, plus un ami qu'un prothésiste, j'espère qu'on bossera encore longtemps ensemble.

**Murielle** tu fais partie de cette thèse, merci beaucoup pour tes conseils, et ton aide malgré ton heureux événement. Je te souhaite beaucoup de bonheur avec **Pierre**.

**Yendi**, mon frère comment résumer 27 ans d'amitié et de deconnade ? Même si des fois nos vis nous séparent, il reste des souvenirs mémorables et inaltérables.

**Justine** je compte sur toi pour prendre soin de lui !!

**Marco**, le temps passe si vite, je nous revois faire des tours du cap en vélo et maintenant on les fait en voiture ! je te souhaite beaucoup de bonheur avec **Bea**.

**Steph**, même si tu n'es pas là ce soir, j'ai une pensée pour toi, merci de m'avoir soutenu et supporté pendant ces trois années.

**Greg**, douilllllllllllll , je ne sais comment te dire merci pour tous tes conseils pour la thèse, j'espère qu'on se verra encore longtemps.

**Coralie**, merci de partager ce moment important avec moi, je te souhaite beaucoup de bonheur et de réussite dans ta vie future.

**John**, mon ami mon confident, malgré ton redoublement on est resté ami, un jour on ira en bourgogne, mais pas pour bosser !!! **Inès** tu es ce qui pouvait arriver de mieux pour John, que notre amitié dure.

**Riu**, mon Viet ne me dit pas que c'est le nouvel an chinois demain sinon je rapplique dans le var.

**Dav et kev**, que de bons moments sur la plage d'Herzlia à se gaver de fallafels et de houmous.

**Eva et Christopher**, mon opticienne attirée beaucoup de bonheur a vous deux et beaucoup de resto a nous trois !!

**Jerem**, 13 années d'amitiés déjà, je nous revois gamin au talmud ... et maintenant des hommes. **Sandrine** occupe toi bien de mon pote !

**Anthonyyyyyyyy** je te souhaite beaucoup de bonheur et une belle princesse.

**Johanna**, je suis heureux qu'on se soit retrouvé après 3 ans, et qu'on partage les mêmes trips, tu es une fille bien, ne change pas.

**Jenna**, à bientôt en Inde, n'oublie pas tes vaccins ;-)

**Mathieu** l'arbalète, mon ex binôme on s'est un peu perdu de vu mais j'espère qu'on va arranger tout ça sur le bateau cet été .**Marine** prend bien soin de ninou.

**Marilena** n'oublie pas de réviser les amalgames !!

**Yann**, babazzzzz reviens sur la côte, je t'attends au café de la plage !!

**Alice** ma dernière binôme de dernière année et quelle année...see you soon

**Adrien Paul**, ah les blocs de Pasteur et les rhinoplasties !!! Tout un programme .Bonne continuation mon pote.

**Anthony Beyrand** je te souhaite une grande réussite dans ton cab et beaucoup de bonheur avec **Marion**.

**Mike chowanski**, la gentillesse à l'état pur, profite bien de ton nouveau bolide !

**Romain Ceinos** ou l'œnologie appliquée à l'odontologie... grosse nostalgie des apero-labos.

**Dr Collet**, el gitano relaisse pousser tes cheveux !!

**Dr Maury**, que de gros délires dans les couloirs.

**Dr Augros** l'homme qui soigne les bouteilles de Ricard au laser, un autre svp !!

**Dr Lupi** le soleil de l'hôpital votre gaieté et votre sourire me manquent.

**Dr Terrestri** authentique épicurien et grand pêcheur, merci pour vos conseils et votre soutien.

**Chris** que d'apéro et de fous rires au labo...

**Nabu**, un monstre de gentillesse, arrête de faire l'électricité dans ton camping-car !!

**Roger**, l'homme aux multiples clefs, la mémoire de dentaire.

**Dr Castelain**, merci de m'avoir accueilli dans votre cabinet pour mon stage actif, vous le négavesque à la plume si subtile et acérée.

A ma promotions, à mes professeurs aux personnes que j'ai pu oublier. Toutes mes excuses et tous mes remerciements.

# PLAN

<b><u>1. Introduction</u></b>	.....
1.1. Généralités, historique	.....
<b><u>2. Les céramiques dentaires</u></b>	.....
2.1. Introduction	.....
2.2. Définitions	.....
2.3. Classifications	.....
2.3.1 Classification traditionnelle : en fonction de la température de fusion	.....
2.3.2 Classification de Sadoun et Ferrari	.....
2.3.2.1 Classification selon la nature chimique	.....
2.3.2.2 Classification selon la microstructure	.....
2.3.2.3 Classification selon les procédés de mise en formes	...
2.4 Composition des céramiques cosmétiques	.....
2.4.1 Les oxydes principaux	.....
2.4.2 Les oxydes modificateurs	.....
2.5 Propriétés de céramiques dentaires	.....
2.5.1 Propriétés mécaniques	.....
2.5.1.1 Facteurs influençant les propriétés mécaniques	
2.5.2 Propriétés physiques	.....
2.5.3 Propriétés chimiques	.....
2.6 Aptitude au collage	.....
2.6.1 L'acide fluorhydrique	.....
2.6.2 Les traitements tribochimiques	.....
2.6.3 Les silanes	.....
2.6.3.1 Mécanisme d'action	.....
2.7 Conséquences sur le choix de la céramique	.....
2.7.1 Les céramiques vitreuses	.....
2.7.2 Les céramiques alumineuses	.....
2.7.3 Les zircons	.....
2.7.4 Les céramiques feldspathiques	.....
<b><u>3. Indications et contre-indications des facettes céramiques collées</u></b>	.....
3.1 Indications	.....
3.2 Contre-indications	.....
3.3 Avantages	.....
3.4 Inconvénients	.....
<b><u>4. Analyse du patient</u></b>	.....
4.1 Analyse du sourire	.....

4.1.1	Les lignes de référence.....	
4.1.2	Caractéristiques extra-oraales.....	
4.1.2.1	La lèvre supérieure.....	
4.1.2.2	La lèvre inférieure.....	
4.1.2.3	La symétrie du sourire.....	
4.1.3	Caractéristiques intra-oraales.....	
4.1.3.1	La gencive.....	
4.1.3.2	La ligne des collets et les festons gingivaux.....	
4.1.3.3	La ligne esthétique gingivale.....	
4.1.3.4	Architecture dentaire.....	
4.2	Le nombre d'or.....	
4.3	Le guide esthétique.....	
4.4	Le masque esthétique.....	
<b>5.</b>	<b>Teinte.....</b>	
5.1	Définition.....	
5.2	Principes généraux de prise de teinte.....	
5.3	Matériel.....	
5.3.1	Protocole d'utilisation du teintier VITAPAN 3D MASTER ....	
5.3.1.1	Evaluation de la translucidité ou luminosité.....	
5.3.1.2	Evaluation de la saturation et de la teinte.....	
5.3.1.3	Evaluation des caractéristiques individuelles.....	
5.4.	Apport de la technologie.....	
5.5.	Apport de la photographie numérique.....	
<b>6.</b>	<b>Préparations pour facettes céramiques collées.....</b>	
6.1	Principes généraux.....	
6.2	La pénétration contrôlée.....	
6.3	Préparation vestibulaire.....	
6.4	Préparation proximale.....	
6.5	Le retour palatin/lingual.....	
6.5.1	Le volume de tissus dentaires résiduels est important.....	
6.5.2	Le volume de tissus dentaires résiduels est modéré.....	
6.5.3	Le volume de tissus dentaires résiduels est faible.....	
6.5.4	Dents fines.....	
6.6	Présence de lésions de classe 4.....	
6.7	Présence de lésions de classe 3.....	
6.8	Technique moderne de préparation : l'apport du mok-up.....	
6.9	Apport des instruments oscillatoires.....	
6.10	Récapitulatif.....	

<b><u>7. Scellement de la dentine</u></b>	.....
7.1 Généralités	.....
7.2 Séquence de scellement	.....
<b><u>8. L’empreinte</u></b>	.....
8.1 Matériaux utilisés	.....
8.2 Protocole de prise d’empreinte	.....
<b><u>9. Provisoire</u></b>	.....
9.1 Généralités	.....
9.2 Séquence de travail	.....
9.3 Collage des provisoires	.....
<b><u>10. Essayage</u></b>	.....
10.1 Généralité	.....
10.2 Protocole d’essayage	.....
<b><u>11 Collage</u></b>	
11.1. Rappels sur les tissus dentaires minéralisés	.....
11.1.1. L’émail	.....
11.1.2 La dentine	.....
11.2. Le Mordançage	.....
11.2.1. Action sur l’émail	.....
11.2.2. Action sur la dentine	.....
11.3. Les systèmes adhésifs amelo-dentinaires	.....
11.3.1. Classification des systèmes adhésifs	.....
11.4. Le collage	.....
11.5 Les résines de collage	.....
11.5.1. Classification des résines de collages	.....
11.5.1.1. Classification selon le mode de polymérisation	.....
11.5.1.2 Classification selon le mode d’adhésion	.....
11.5.2. Cahier des charges d’une résine de collage	.....
11.6 Protocole de collage	.....
11.6.1 Préparation de l’intradoss prothétique	.....
11.6.2 Préparation de la surface dentaire	.....
11.7 Récapitulatif	.....
<b><u>12. Conclusion</u></b>	.....



# **1. Introduction (1,33,)**

## **1.1 Généralités, historique.**

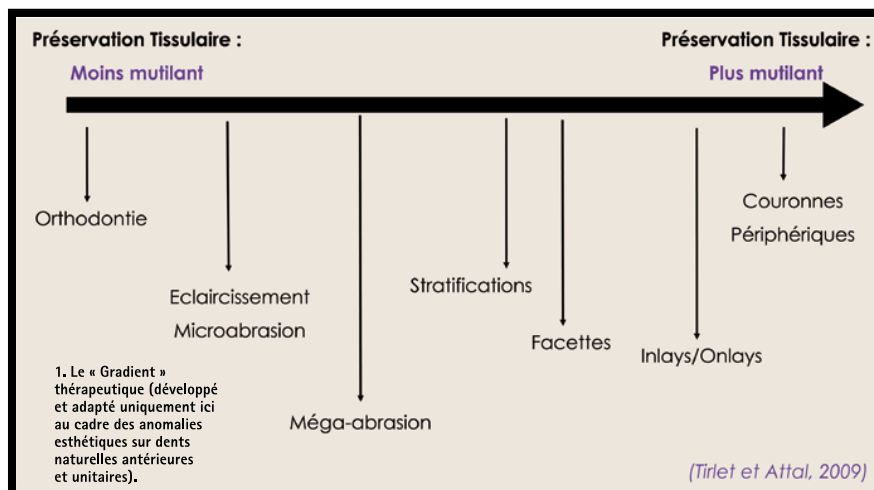
Une partie importante de la population exprime actuellement un désir marqué de présenter des dents avec une esthétique aussi parfaite que possible. Parallèlement une nouvelle tendance se dessine, les patients exigent des méthodes thérapeutiques de moins en moins mutilantes et invasives, ménageant les tissus dentaires.

L'évolution des demandes des patients ainsi que l'explosion des techniques et matériaux ont permis au Dr TIRLET et ATTAL d'établir un gradient thérapeutique.

Le gradient thérapeutique permet un classement sur un axe horizontal des actes de dentisterie esthétique depuis le moins mutilant jusqu'au plus délabrant.

Il se base sur deux facteurs :

- 1) le temps.
- 2) la préservation tissulaire.



Le gradient thérapeutique selon TIRLET et ATTAL (2009)

L'éventail thérapeutique de la médecine moderne comprend actuellement un grand nombre de méthodes différentes permettant de restaurer ou d'optimiser, par des techniques mini-invasives, l'esthétique des dents.

Ces restaurations doivent s'inscrire dans une dynamique d'intégration sur les plans biologique, biomécanique, fonctionnel et esthétique.

Les facettes céramiques collées constituent une approche thérapeutique très peu invasive et permettent de substituer à l'émail naturel défectueux une facette plus ou moins pelliculaire de céramique.

Cette technique très conservatrice permet si le diagnostic et l'indication sont bien posés, avec un protocole respecté, de traiter de nombreuses situations cliniques en préservant la vitalité des dents.

Il est à noter toutefois que les facettes céramiques ne correspondent pas aux premières étapes de ce gradient thérapeutique et que souvent, cette thérapeutique n'est pas utilisée en première intention.

Les restaurations esthétiques par facettes collées ne sont pas des traitements récents.

Des 1938 Charles Pincus réalisait des facettes en céramique cuites à l'air libre et qui adhéraient sur les surfaces vestibulaires grâce à une poudre adhésive afin d'améliorer les portraits en gros plan des acteurs.

De nombreuses découvertes ont permis de faire évoluer les techniques pour en faire aujourd'hui une technique prothétique sûre permettant de respecter les principes de préservation tissulaire et d'obtenir une réponse adéquate à la demande esthétique légitime de nos patients.

## **2. Les céramiques dentaires (2,3,4,38,39)**

### **2.1 Introduction**

Les origines du terme céramique remontent à l'antiquité et proviennent du mot grec « keramos » qui signifie : argile.

Au départ « keramos » servait à désigner les cornes d'animaux ainsi que les poteries antiques recouvertes d'émail.

Avec l'évolution ce terme s'est adapté et désigne désormais les matériaux constitués de silicates.

Les premières céramiques dentaires ont été introduites en 1774 par Alexis Duchateau.

Deux cents ans plus tard (1975) John Mac Lean affirme : « la restauration de l'apparence naturelle d'un sourire ne peut se concevoir sans l'utilisation de système tout céramique ».

Cette conception visionnaire et avant-gardiste prend toute sa dimension aujourd'hui puisque le champ d'application de la céramique dentaire recouvre majoritairement la prothèse mais s'utilise également en implantologie et en orthodontie.

### **2.2 Définitions.**

**Un verre** est un composé minéral fabriqué à base de silice possédant une structure vitreuse. Il est mis en forme à partir d'une poudre agglomérée puis est consolidé par frittage.

Les verres possèdent une grande stabilité chimique, du fait de liaisons covalentes qui unissent les atomes. Cette propriété leur confère une très bonne biocompatibilité.

Les verres sont des matériaux fragiles, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas ou très peu de possibilité de déformation plastique.

**Les céramiques** sont également des matériaux inorganiques présentant des liaisons chimiques covalentes.

Elles sont elles aussi mises en forme à partir d'une poudre agglomérée puis consolidées par frittage.

Par contre, à la différence des verres, les céramiques sont constituées de 2 phases distinctes.

Les céramiques sont des matériaux biphasés et comportent :

-une phase vitreuse : la matrice (désordonnée)

-une phase cristalline dispersée (ordonnée).

L'incorporation de cette phase cristalline dans la matrice vitreuse a permis une amélioration significative de la dureté et de la résistance des céramiques par

rapport à celles des verres, car la présence de cristaux ralentit la propagation d'une fissure et donc diminue le risque de fracture.

## **2.3 Classification.**

### **2.3.1 Classification traditionnelle : en fonction de la température de fusion.**

Types de céramiques	Température de fusion	Indications
Céramique haute fusion	1280C-1390C	Prothèse adjointe
Céramique moyenne fusion	1090C-1260C	Jacket ou matrice platine
Céramique basse fusion	870C-1065C	Emaillage des métaux
Céramique très basse fusion	660C-780C	Emaillage du titane et de l'or

Classification des céramiques suivant leur intervalle de fusion d'après SADOUD (1995)

### **2.3.2 Classification de Sadoun et Ferrari.**

Un même matériau peut être mis en forme de façons différentes, modifiant ainsi ces propriétés.

De la même manière, un procédé de mise en forme particulier peut être utilisé pour différents matériaux.

Il est donc indispensable d'établir une classification basée sur la nature chimique, la microstructure et les procédés de mise en forme.

#### **2.3.2.1 Classification selon la nature chimique.**

-les céramiques feldspathiques sont des céramiques traditionnelles destinées à l'émaillage de couronnes à armature métallique.

De nouvelles céramiques feldspathiques à haute teneur en cristaux de leucite, ont une résistance mécanique améliorée et un coefficient de dilatation thermique augmenté. Ces dernières peuvent, dans certaines situations cliniques, être utilisées sans armature.

-les vitrocéramiques sont des matériaux mis en forme à l'état de verre puis traité thermiquement pour obtenir une cristallisation contrôlée et partielle

-les céramiques alumineuses : elles sont constituées principalement d'oxyde d'alumine ( $Al_2O_3$ ).

-les céramiques a base de zircone : elles sont constituées principalement d'oxyde de zirconium ( $ZrO_2$ ).

Dans ces deux dernières catégories l'incorporation d'oxyde d'alumine ou de zirconium ainsi que la mise au point de céramiques dans lesquelles la phase cristalline est devenue prépondérante ont permis d'obtenir des matériaux très résistants qui permettent la réalisation de restaurations prothétiques unitaires et plurales en céramique, sans armature métallique. Ces matériaux, en raison de leur opacité, sont utilisés en lieu et place de l'armature métallique des coiffes céramo-métalliques. On parle de céramiques d'infrastructure.

### **2.3.2.2 Classification selon la microstructure.**

-microstructure de type matrice vitreuse avec phase cristalline dispersée.

La céramique de l'armature est une céramique feldspathique mais renforcée, soit par des cristaux de leucite (Empress®) soit par des cristaux de disilicate de lithium (Empress 2®).

-microstructure de type matrice cristalline avec phase vitreuse infiltrée.

Contrairement aux céramiques conventionnelles renforcées, les charges sont soudées entre elles afin de stopper la propagation de fissure dans la matrice (InCeram®).

-microstructures polycristallines pures de haute densité et absence de phase vitreuse.

Il s'agit de la dernière évolution de matériau céramique d'armature (Procera®) ainsi que les zircons.

### **2.3.2.3 Classification selon les procédés de mise en forme.**

-avec armature métallique : le rôle de l'armature est de renforcer mécaniquement la prothèse et de servir de support de cuisson. □

Cette armature peut être :

-une feuille d'or ou de platine brunie sur le modèle positif unitaire (plus utilisé)

-une armature coulée en alliage précieux ou non précieux.

□ C'est la technique la plus utilisée pour les céramiques feldspathiques conventionnelles.

-sans armature métallique : il existe différents procédés.

**-cuisson sur revêtement** □ : quasiment toutes les céramiques peuvent être frittées sur un revêtement compatible et chimiquement inerte. Le principe de ce procédé est de monter la céramique couche par couche, manuellement : la

poudre de base est mélangée avec de l'eau et mise en forme pour la cuisson. Plusieurs cuissons sont nécessaires pour obtenir le résultat final.

**-coulée et injection à basse température** : elle débute par la conception de la reconstitution en cire qui sera mise en moufle pour procéder à la coulée de la céramique. □ Le matériau est injecté dans le moule sous pression à 180°C. Un frittage secondaire à 1315° confèrera au matériau ses propriétés mécaniques finales grâce à la céramisation. On adjoindra ensuite une céramique feldspathique classique. □

**-pressée ou injectée à haute température** : elle débute également par la conception préalable d'une pièce en cire. La pressée se fait dans un four particulier sous pression hydrostatique à partir de plots en vitrocéramique pré-céramisés de teinte adaptée.

**-les céramiques usinées** : elles font appel à des procédés de conception et de fabrication assisté par ordinateur (CFAO).

Comparées aux céramiques traditionnelles mises en œuvre par stratification, ces procédures de mise en forme donnent des matériaux d'une meilleure homogénéité avec un faible taux de défauts internes qui contribue à augmenter considérablement leurs qualités mécaniques.

		<b>Matrice</b>	<b>Phase cristalline</b>	<b>Mise en forme</b>	<b>Marque</b>
<b>Céramiques Cosmétiques</b>	A haute teneur en phase vitreuse	Verre d'aluminosilicate (feldspathique ou synthétique)	Verre haute fusion	Cerec 3	
			Leucite (40-50%)	Cerec 3	IPS Empress CAD
				Pressée	IPS Empress Esth et OPC
				Poudre	Cerinate et Fortress
<b>Céramiques d'infrastructure</b>	A faible teneur en phase vitreuse	Verre de silicate a haute teneur en lithium ou lanthanum	Disilicate de lithium	Inlab	IPS e.max CAD
			Alumina Spinelle et Al/Zir (70%)	Pressée	IPS e.max press
				Inlab ou au laboratoire dentaire	Système In-ceram
	Polycristalline	Alumine	Stabilisant : Mg 3%	Inlab	Vita al- cubes
		Zircone	Y 3-5% Ce 8-12%	CAD/CAM	Procera Al
				Inlab	Vita YZ cubes et IPS e.max Zir-Cad
				CAD/CAM	Procera Zr, Lava Zirconia et Cercon zirconia

Classification des céramiques selon leur composition et leurs procédés de mise en forme SADOUD et FERRARI.

## **2.4 Composition des céramiques cosmétiques.**

Ces céramiques sont à base de silicium, d'aluminium et d'oxygène, auxquels sont ajoutés sodium, potassium, calcium dont les proportions vont faire varier les températures de fusion (augmentant avec le potassium, diminuant avec le sodium).

La nouvelle génération de céramiques employées pour la confection de restaurations tout céramique comprend des matériaux renforcés par une haute teneur en leucite et voit leur coefficient de dilatation thermique augmenté permettant ainsi leur utilisation sans armature métallique.

### **2.4.1 Les oxydes principaux.**

-oxyde de silicium ou silice ( $\text{SiO}_2$ ) : composant principal de la matrice vitreuse. On peut également le retrouver sous forme de cristaux de quartz dans le verre.

-oxyde d'aluminium ou alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) : composant secondaire de la phase vitreuse, cependant il ne dépasse jamais 10% en poids.

Il est à l'origine :

- de l'élévation de la température de ramollissement du verre
- de l'augmentation de la tension superficielle, de la résistance mécanique, de l'indice de réfraction
- de la diminution de la solubilité hydrique. □

En phase cristalline dispersée, l'alumine est à l'origine de la diminution de la translucidité du verre.

### **2.4.2 Les oxydes modificateurs.**

-oxydes de cations alcalins monovalents (majeurs): l'oxyde de sodium ( $\text{Na}_2\text{O}$ ), l'oxyde de potassium ( $\text{K}_2\text{O}$ ), et plus rarement l'oxyde de lithium ( $\text{Li}_2\text{O}$ ). Ils sont présents à hauteur de 10 à 17% en poids de la céramique et interviennent comme modificateurs de la composition et des propriétés de la matrice vitreuse.

-oxyde de cations divalents (mineurs): l'oxyde de bore ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) abaisse la viscosité et la tension superficielle du verre. □ Les oxydes de zirconium ( $\text{ZrO}_2$ ), de titane ( $\text{TiO}_2$ ) et d'étain ( $\text{SnO}_2$ ) ont un rôle opacifiant. Ces oxydes sont peu solubles et ont un indice de réfraction élevé, ils sont introduits dans les opaques sous forme de grains de tailles variables (1-10 $\mu\text{m}$ ).



Composition	Argile 5%	Quartz 5%	Fondant ou flux 80%		
	Kaolin (phyllosilicate) Al2O3 2SiO2 3H2O		Feldspath (albite+orthose) Na2O,K2O,Al2O 3,6SiO2	Feldspthoide(nepheline+l eucite) NaKO,K2O, Al2O3,Al2O3,2SiO2,4Si O2	
Température de fusion	1800 °C	1700 °C	1150-1300°C		
Remarques	Facilite le remodelage et l'opacification	Charge qui renforce la structure	Le rapport Na/K règle la viscosité Si Na/K augmente, la viscosité augmente et le fluage diminue	Minéraux + stables et +durs	Forte dilatation jusqu'à 625 °C
Propriétés	Réaction pyrotechnique avec le fondant	Liaison avec le fondant			
Phases	Phase cristalline		Phase vitreuse		

Composition minéralogique d'une céramique.

## **2.5 Propriétés de céramiques dentaires**

La nature de la phase cristalline conditionne les propriétés physiques, mécaniques et optiques des céramiques dentaires.

### **2.5.1 Propriétés mécaniques.**

Les propriétés mécaniques varient selon la composition, la température de cuisson et l'état de surface.

Les céramiques sont peu résistantes à la flexion et la traction en revanche elles sont très résistantes à la compression.

Une des caractéristiques principale de la céramique est de présenter une rupture dite « fragile » c'est à dire sans déformation plastique.

Selon Griffith, la fracture d'une céramique se fait par propagation d'une fissure à partir d'un défaut initial.

### **2.5.1.1 Facteurs influençant les propriétés mécaniques**

-taux de porosité : le compactage par vibration permet d'augmenter de 40% la résistance par rapport à un céramique non compactée. La cuisson sous vide fait passer le pourcentage de porosité de 4% à 0,1%.

L'état de surface et surtout les défauts de surface jouent un rôle important.

Le glaçage thermique ou l'emploi d'une glasure permettent, en obturant les pores et en refermant les fissures, d'améliorer les propriétés mécaniques des céramiques feldspathiques d'environ 400%.

Le glaçage est donc une étape capitale qui conditionne la pérennité de la restauration.

-température et cycle de cuisson : l'élévation de la température et de la durée de cuisson entraînent une augmentation de la résistance. Cependant au delà d'un certain seuil ou en cas de multiplication des cuissons, on assiste à une diminution de ces caractéristiques.

-contraintes internes : elles résultent d'une différence entre les coefficients de dilatation thermique des différentes phases du matériau ou entre le matériau et le support.

-microstructure : la résistance augmente avec la proportion de phases cristalline

### **2.5.2 Propriétés physiques.**

-thermique : de part leur faible conductivité thermique, les céramiques sont d'excellents isolants. Cette inertie thermique permet d'isoler le complexe dentino-pulpaire et les matériaux d'assemblage des variations de température.

-électrique : les céramiques ne conduisent pas le courant électrique et sont donc de très bons isolants électriques.

-optiques : les différents niveaux de translucidité des systèmes disponibles permettent de rechercher soit un effet masquant ou au contraire d'aller vers une translucidité extrême capable de véhiculer les rayons incidents jusque dans les tissus marginaux.

### **2.5.3 Propriétés chimiques.**

Les céramiques ont une énergie libre de surface inférieure à celle de l'émail. Les céramiques utilisées en odontologie sont des matériaux bio-inertes. Leur structure chimique leur confère une excellente biocompatibilité et ne provoquent aucune allergie.

Elles sont beaucoup plus stables que les métaux et les résines et ne présentent pas de dégradation et de corrosion.

L'excellence des états de surface entraîne une faible adhésion de la plaque dentaire. La bonne tolérance parodontale des céramiques sans armature a été constatée cliniquement depuis la réalisation des premières facettes en céramique feldspathique.

Une étude de SAVITT et al décrit que la quantité de plaque est moindre sur une couronne vitrocéramique que sur dents naturelles et qu'il y a sept fois moins de bactéries vivantes sur cette céramique que sur la dent naturelle.

L'ensemble de ces avantages confère aux systèmes céramo-céramiques une excellente tolérance biologique, pulpaire et parodontale.

## **2.6 Aptitude au collage.**

L'aptitude au collage d'une céramique augmente au fur et à mesure que sa matrice devient vitreuse, c'est la raison pour laquelle il est très difficile de coller des chapes où la phase cristalline est prépondérante (alumine pure ou zircone).

### **2.6.1 L'acide fluorhydrique.**

Le protocole classique consiste en l'application d'acide fluorhydrique à 10% pendant 90 secondes sur l'intrados de la restauration.

La dissolution de la matrice vitreuse par l'acide laisse des puits et des tunnels rétentifs entre les cristaux qui eux ont résisté à l'acide.

### **2.6.2 Les traitements tribochimiques.**

Les céramiques hautement cristallines contiennent peu ou pas de silice.

Dans les cas où le matériau ne comporte pas ou peu de verre à sa surface, il est alors indispensable de réaliser un traitement de surface tribochimique pour créer des sites d'adhésion avant le dépôt du silane. C'est le cas des céramiques infiltrées, qui même si elles sont infiltrées par un verre, ne contiennent pas de silice en surface en quantité suffisante.

Lorsqu'un véritable collage est souhaité pour ces restaurations, comme le collage de facettes réalisées sur des coquilles Procera® (99.5% d'alumine) ou In-Ceram®, deux procédés permettent de recouvrir une surface prothétique de verre de silice.

-le procédé Silicoater® : il consiste en la projection de tétraéthoxysilane dans une flamme de propane.

L'énergie thermique dégagée par la flamme permet la formation de groupements SiOx-C à la surface de la céramique. Ce procédé se réalise exclusivement en laboratoire.

-le procédé Rocatec® : il consiste à réaliser un sablage avec des particules d'oxyde d'aluminium recouvertes de silice sous une pression de 3 bar minimum. Ce procédé peut être réalisé au fauteuil ou au laboratoire.

Rappelons que la teneur en verre d'infiltration est importante pour In Ceram Spinell®, peu importante pour In Ceram Alumina® et encore moins importante pour In Ceram Zirconia®.

Plus le verre se fait rare plus le traitement tribochimique est important.

Il devient indispensable pour les céramiques polycristallines (alumine et zircon) dont la surface ne comporte pas de verre du tout.

Ces traitements permettent d'augmenter significativement l'adhérence immédiate. Cependant, les fabricants préconisent d'utiliser pour les céramiques hautement cristallines un scellement au ciment verre ionomère modifié à la résine pouvant être précédé d'un sablage de l'intrados à l'alumine, ce qui n'est pas adapté aux facettes.

### **2.6.3 Les silanes.**

Le protocole de préparation au collage d'une céramique avec une phase vitreuse importante débute par l'application d'un gel d'acide fluorhydrique qui attaque la matrice suivie par l'application d'un silane qui crée des ponts organo-minéraux avec l'adhésif et le composite de collage.

Les silanes sont donc des agents de couplage se liant d'un côté à la céramique contenant de la silice et de l'autre au composite de collage.

#### **2.6.3.1 Mécanisme d'action.**

Un silane doit être préalablement hydrolysé pour agir.

Cette réaction d'hydrolyse n'est possible qu'en présence d'un milieu acide et produit du silanol ainsi que de l'alcool libre.

Le silanol ainsi que la surface inorganique de la céramique contiennent chacun des groupements hydroxyles qui réagissent entre eux par une réaction de condensation créant des liaisons covalentes (siloxanes) conférant une importante stabilité à l'ensemble.

Cependant cette réaction de condensation libère de l'eau ainsi que des alcools libres qui devront être éliminés afin d'obtenir un bon collage.

Certains auteurs préconisent donc soit de placer la restauration dans un four à chaleur sèche à 100 C° pendant une minute ou de sécher la restauration sous un sèche cheveux pendant 2 minutes.

Le silane crée des liaisons covalentes, des liaisons siloxanes avec les radicaux hydroxyles de la céramique et des liaisons carbones par copolymérisation avec la phase organique du composite de collage.

L'adhérence d'une surface céramique silanée peut être jusqu'à 7 fois supérieure à celle d'une céramique non silanée (traitée seulement à l'acide fluorhydrique) (BRENTTEL ; 2007).

Actuellement, il existe des silanes en un ou deux flacons.

-les systèmes mono-flacon : ils contiennent du silane dans une solution acide.

Le silane est donc pré-hydrolysé et permet une utilisation clinique immédiate.

Cependant en cas de conservation dans un milieu humide ces silanes pré-activés réagissent entre eux et précipitent dans la solution.

-les système deux flacons : le premier flacon contient du silane non hydrolysé, le deuxième de l'acide (5% d'acide acétique).

Lors de la silanisation, il faut initier la réaction en mélangeant les deux flacons, mais le temps d'hydrolyse prend plusieurs minutes. Il est donc recommandé de débiter la séance de collage de l'élément prothétique par cette étape.

Cliniquement, il est recommandé d'appliquer une seule couche de silane à l'aide d'une brosse ou éventuellement d'un pinceau pour obtenir une plus grande stabilité de cette couche. Hooshmand et coll. ont prouvé que plus la couche de silane déposée sur la surface inorganique est fine plus celle-ci possède une stabilité importante.



## **2.7 Conséquences sur le choix de la céramique.**

L'ensemble des données précédentes permet maintenant d'effectuer une analyse concernant le choix du matériau de restauration en fonction de la situation clinique.

### **2.7.1 Les céramiques vitreuses.**

Ces systèmes de part leur translucidité ne permettent pas l'obtention d'un pouvoir masquant et sont donc contre indiqués sur un support dentaire possédant une dyschromie élevée.

En effet, seule une épaisseur de 2mm d'Empress-1® ou de 1.5mm d'Empress-2® est capable d'avoir un pouvoir masquant suffisant.

Il est souvent difficile d'obtenir des épaisseurs de réduction suffisantes pour mettre en place un matériau d'armature et un matériau cosmétique, sans prendre le risque de créer un surcontour, de rendre des restaurations monochromatiques par une présence trop marquée du matériau d'infrastructure ou d'avoir un risque d'effraction ou d'hypersensibilité pulpaire.

### **2.7.2 Les céramiques alumineuses.**

Elles peuvent être indiquées seulement lorsque le support dentaire présente une dyschromie importante ne pouvant être masquée par une céramique de type vitreuse. Cependant leur utilisation va à l'encontre principe d'économie tissulaire et leur aptitude au collage est insuffisante.

### **2.7.3 Les zircones.**

De part leurs qualités esthétiques et leur faible capacité de collage, elles sont complètement contre-indiquées dans le cas de facettes.

### **2.7.4 Les céramiques feldspathiques.**

L'utilisation de la céramique feldspathique sur matériau réfractaire offre les meilleurs résultats esthétiques et permet d'imiter parfaitement le comportement optique d'une dent. De plus, leur phase vitreuse importante entraine une grande fiabilité de collage.

Cependant leur mise au point reste réservée à des prothésistes dentaires aguerris.

Les céramiques feldspathiques renforcées par des cristaux et pressées donnent également de très bons résultats esthétiques

Leur mise en œuvre reste beaucoup plus aisée pour le laboratoire.

La majorité des praticiens à l'heure actuelle utilisent ces matériaux.

Technique	Ceramo-metal	Facettes feldspathiques	Empress 2	In-ceram spinelle	In-ceram alumina	In-ceram zirconia	Procera	Zircone prefrittes TZPLava	Zircone frittée HIP Digident
Résistance mécanique	++++	---	-	-	+	++	++	+++	+++
Biocompatibilité	-	Collées ++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Mimétisme	-	+++	+	++	++	+	++	+	+
Opacité	+++	+++	-	-	+	++	+	+/-	+/-
Economie tissulaire	--	---	--	--	--	--	--	--	--
Indications	Couronne	Facette	Facette Couronne	Couronne	Facette +/- Couronne	Couronne	Facette +/- Couronne	Couronne	Couronne

Tableau comparatif des qualités et indications des systèmes céramiques utilisables pour le secteur antérieur (LASSERRE 2010)

### **3. Indications et contre-indications des facettes céramiques collées.(5,6,7,8)**

#### **3.1 Indications.**

- défaut de l'email.
- défaut d'alignement et/ou de position limité quand l'orthodontie est difficile à réaliser ou que le patient refuse le traitement.
- dyschromie et colorations réfractaires aux techniques d'éclaircissement.
- usure et érosion.
- correction de récession gingivale après un traitement parodontal.
- allongement coronaire.
- restitution de la prééminence incisive.
- fermeture de diastème peu important.
- modification de la forme des dents.
- restauration d'anciennes obturations en composite.

#### **3.2 Contre-indications.**

- parafunction importante.
- malposition importante.
- lésion proximale importante et délabrement trop important.
- dyscoloration dentinaire profonde.
- hygiène défavorable.
- pathologie parodontale non traitée.
- limite de la préparation ne permettant pas de bonnes conditions pour la procédure de collage.
- fracture dentaire étendue ne permettant pas une restauration par facette.

#### **3.3 Avantages.**

-sur le plan esthétique : meilleur contrôle de la couleur et de ses trois composantes: teinte, saturation, luminosité.

-sur le plan parodontal : la biocompatibilité de la céramique lui permet une bonne étanchéité marginale.

Son excellent état de surface permet un contrôle aisé de la plaque.

-longévité : l'utilisation de céramique rend les facettes résistantes aux agressions biologiques et chimiques.

Les facettes céramiques collées contrairement aux facettes composites sont capables de restaurer la rigidité de la dent intacte (Reeh et Coll 1994).



### **3.4 Inconvénients.**

- prise en charge sociale faible.
- risque de fracture de la céramique (dans le cas des vitrocéramiques)
- collage long et délicat à mettre en œuvre.

<b>TYPE I : DENTS REFRACTAIRES AU BLANCHIMENT</b>
Type IA Colorations dues aux tétracyclines de degrés III et IV. Type IB Dents réfractaires aux blanchiments externe ou interne.
<b>TYPE II : MODIFICATIONS MORPHOLOGIQUE MAJEURES</b>
Type IIA Dents conoïdes Type IIB Fermeture des diastèmes et triangles noirs interdentaires Type IIC Allongement des bords libres et restitution de la prééminence incisive
<b>TYPE III RESTAURATIONS DE GRANDES ETENDUE (ADULTES)</b>
Type IIA Fractures coronaires étendues Types IIB Pertes d'emails étendues par érosion et usure Type IIC Malformation généralisées congénitales et acquises

Classification des indications (Calamia Jr).

## **4. Analyse du patient. (9,10)**

### **4.1 Analyse du sourire.**

Pour le praticien, la création d'un nouveau sourire nécessite de connaître et de comprendre parfaitement les règles du sourire pour ensuite les adapter en fonction des souhaits du patient.

Les deux principaux objectifs en matière d'esthétique dentaire sont :

- créer des dents avec des proportions satisfaisantes les unes par rapport aux autres □

- créer une relation harmonieuse entre les dents, la gencive et le visage.

Le praticien doit recourir à des références pour établir la proportion du sourire, la symétrie et l'équilibre.

L'utilisation de ces références fait partie intégrante d'une reconstruction faciale esthétique, dont le sourire est d'une importance primordiale.

#### **4.1.1 Les lignes de référence.**

- ligne frontale : passe par la racine des cheveux.

- ligne sus-orbitaire : passe par l'ophryon.

- ligne bi-pupillaire : ligne de référence idéale pour le positionnement des bords incisifs, du plan d'occlusion et du feston gingival.

- ligne sous nasale.

- ligne sous mentonnière

- ligne sagittale médiane : normalement perpendiculaire aux lignes horizontales, elle coïncide généralement avec la ligne inter-incisive et sert de référence pour le degré d'inclinaison axiale des dents.

#### **4.1.2 Caractéristiques extra-orales.**

##### **4.1.2.1 La lèvre supérieure.**

La position de la lèvre supérieure peut affecter le nombre de dents montrées pendant un sourire et au repos

Classification de la ligne labiale au repos

- basse** : la patiente découvre une petite partie des dents maxillaires sous le bord inférieur de la lèvre supérieure.

- haute** : la patiente expose une quantité de gencive qui s'étend de la gencive marginale libre jusqu'au bord inférieure de la lèvre supérieure.

**-moyenne** : l'exposition de gencive est de hauteur intermédiaire.

#### Classification des sourires (Tjan et Coll)

**-ligne du sourire haute** : elle correspond à un sourire gingival, le patient découvre la totalité des faces vestibulaires des dents maxillaires antérieures ainsi qu'une bande continue de gencive.

**-ligne du sourire moyenne** : le patient découvre 75 à 100% des faces vestibulaires des dents maxillaires antérieures ainsi que de la gencive proximale.

**-ligne du sourire basse** : le patient découvre moins de 75% des dents maxillaires antérieures. On ne voit pas le bloc incisivo-canin maxillaire dans sa totalité, ni les papilles.

#### 4.1.2.2 La lèvre inférieure.

La coïncidence des bords incisifs avec la lèvre inférieure est essentielle. Les incisives centrales et les canines sont en rapport étroit avec la ligne de la lèvre alors que les incisives latérales restent à une distance de 0,5 à 1,5 mm de la lèvre.

#### 4.1.2.3 La symétrie du sourire.

-la ligne joignant les commissures labiales et la ligne occlusale (définie par les pointes canines) doivent être parallèles à la ligne bi pupillaire.

-la ligne inter-incisive doit se trouver dans le prolongement du frein labial lui-même devant se trouver dans l'alignement du plan sagittal médian.

#### 4.1.3 Caractéristiques intra-orales.

Si les références extra-orales sont importantes dans la conception d'un sourire, les caractéristiques intra-orales vont contribuer significativement à la valeur artistique de l'ensemble du sourire. La plus importante concerne les tissus gingivaux entourant la dent.

#### 4.1.3.1 La gencive.

L'architecture de la gencive de par sa forme et son contour influence profondément sur l'esthétique.

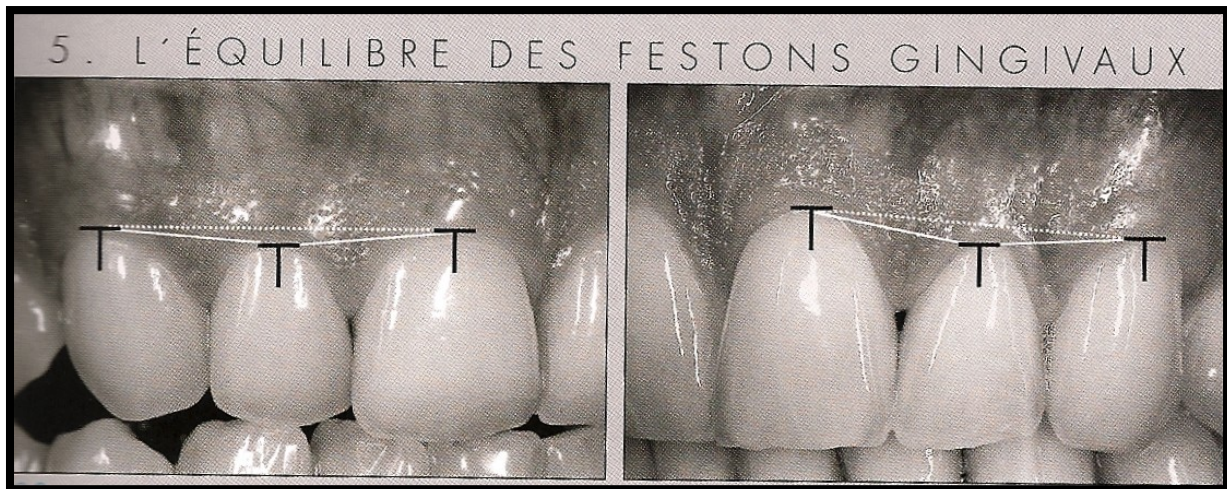
#### **4.1.3.2 La ligne des collets et les festons gingivaux.**

La ligne des collets est déterminée par le niveau de la gencive marginale des dents maxillaires. Elle doit suivre la forme de la lèvre supérieure.

##### **Classification des festons gingivaux**

**-classe 1 :** le feston gingival des incisives latérales est légèrement plus coronaire que les incisives centrale et les canines.

**-classe 2 :** le feston gingival des incisives latérales est apical à celui des incisives centrales et des canines.



(LASSERE 2010)

#### **4.1.3.3 La ligne esthétique gingivale.**

Elle peut être définie comme la ligne joignant les tangentes des zéniths gingivaux marginaux (point le plus déclive de la gencive marginale). Au moment du sourire cette ligne doit être parallèle au bord de la lèvre inférieure.

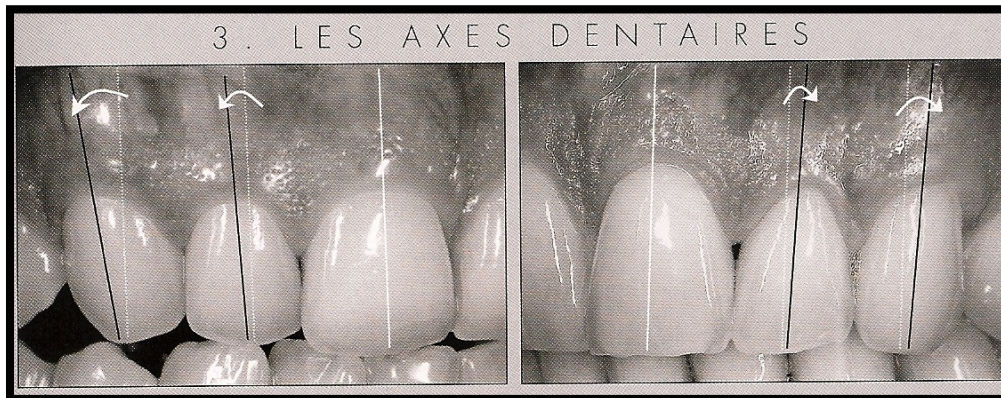
#### **4.1.3.4 Architecture dentaire.**

En ce qui concerne l'architecture de la dent et des dents entre elles, de nombreux points sont à considérer et chacun d'entre eux peut considérablement influencer sur l'aspect du sourire.

### -inclinaisons axiales.

En vue frontale les bords libres des incisives maxillaires convergent mésialement et l'axe des dents est incliné de mésial en distal dans le sens incisio-apical.

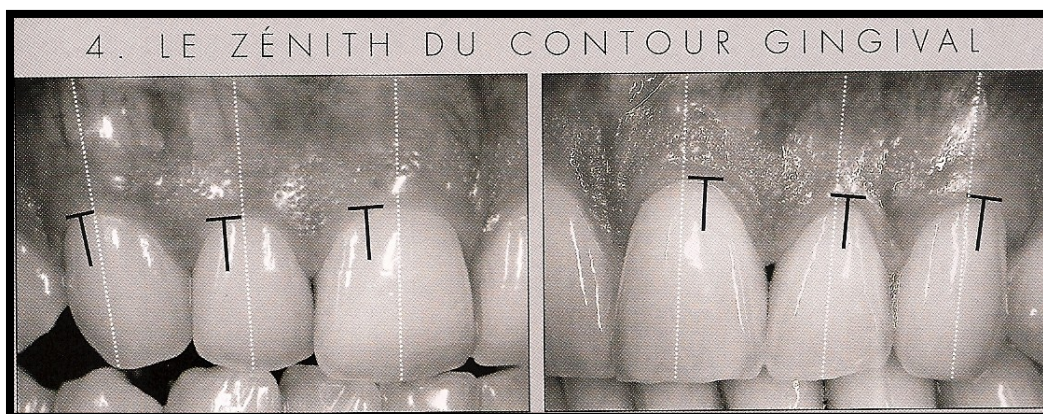
Cette inclinaison augmente des incisives centrales aux canines.



(LASSERRE 2010)

### -zénith du contour gingival.

Le point le plus apical du contour gingival (zénith) est en général décalé en distal par rapport au milieu de la dent donnant au collet dentaire une forme excentrée. Ce critère ne s'applique pas aux incisives latérales maxillaires ainsi qu'aux incisives mandibulaires où le zénith gingival est en général centré sur le grand axe de la dent.



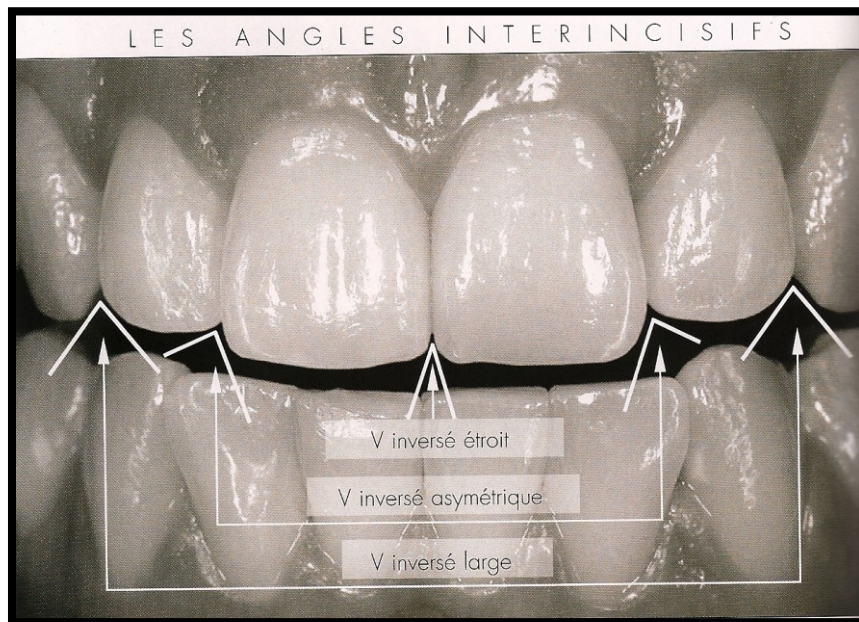
(LASSERRE 2010)



### -embrasures incisales.

La profondeur et les angulations des embrasures peuvent donner l'illusion d'une personne plus mûre ou au contraire donner l'apparence d'une personne plus jeune.

Des embrasures prononcées sont synonymes de jeunesse et de féminité au contraire, des embrasures courtes correspondent à la vieillesse et la masculinité.



(LASSERRE 2010)

### -point de contact.

La situation du contact inter-dentaire dépend de la position et de la morphologie des dents.

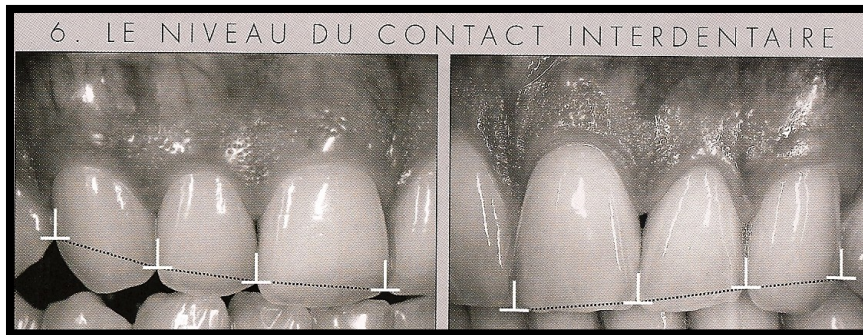
Le point de contact est coronaire entre les incisives centrales et s'apicalise vers les dents postérieures.

La longueur de la surface de contact raccourcit au fur et à mesure que l'on se déplace en postérieur.

La zone de contact la plus longue se situe entre les incisives centrales, elle est idéalement de 50 % de la longueur de l'incisive centrale.

La zone de contact située entre l'incisive centrale et l'incisive latérale est de 40 % de la longueur de l'incisive centrale.

La zone de contact entre l'incisive latérale et la canine est de 30 % de la longueur de l'incisive centrale.



(LASSERRE 2010)

#### -profil dentaire.

Selon Williams les dents peuvent être de forme triangulaire, ovoïde ou carrée.

**-les dents carrées** présentent un pourtour rectiligne avec des lignes de transition et des lobes marqués et parallèles. Ces dents correspondent en général à un profil masculin.

**-les dents ovoïdes** présentent un pourtour arrondi avec des lignes de transition douces et convergeant en incisif et au collet.

**-le dents triangulaires** présentent un pourtour rectiligne avec des lignes de transition et des lobes marqués et convergeant au collet.

#### -caractérisation.

La caractérisation implique les phénomènes de réflexion/transmission de la lumière, les colorations intenses et les détails morphologiques

Les caractérisations des dents varient avec l'âge et est également en relation direct avec l'état de surface de la dent.

Les dents jeunes sont plus brillantes en raison d'une plus grande surface d'émail et d'un état de surface présentant beaucoup de reliefs.

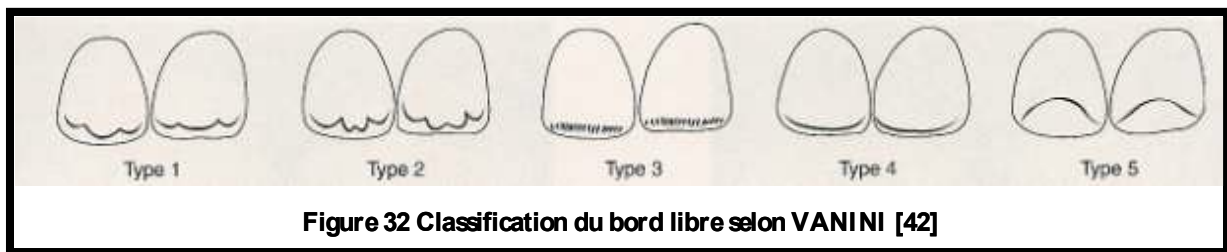
Les dents plus âgées, en raison de la perte de l'émail, ont un aspect plus sombre dû à la dentine sous-jacente et un état de surface lisse.

#### -configuration des bords incisifs.

Chez un patient adulte ou d'âge moyen, le tracé des bords incisifs est souvent rectiligne ou dessine une courbe inversée en raison d'incisive aux bords usés.

Chez les patients jeunes, les bords incisifs libres dessinent une ligne convexe en raison des dimensions des dents plus importantes et l'absence d'usure.

La ligne du bord libre passant par les bords des dents antérieures est parallèle à la courbure de la lèvre inférieure lors du sourire.



### -dimensions des dents

Une étude de Sterrett et Coll démontre que la dimension générale des dents n'est pas en rapport avec la taille du sujet.

Cette étude démontre également que les dents antérieures maxillaires sont plus larges et longues chez les hommes que chez les femmes.

Le rapport largeur /longueur s'impose comme référence puisqu'il ne présente que peu de variation selon le sexe ou entre les dents elles mêmes.

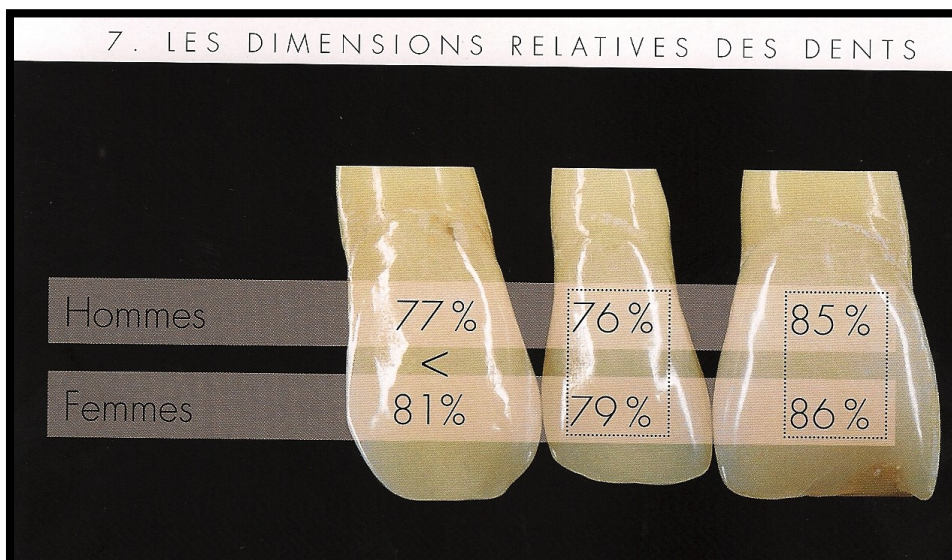
-les rapports largeur/longueur coronaire des incisives et des canines sont identiques (entre 77et 86%)

-les incisives centrales maxillaire sont plus larges que les latérales d'environ 2 à 3mm.

-les incisives centrales sont plus larges que les canines de 1 à 1,5mm.

-les canines sont plus larges que les incisives latérales de 1 à 1,5mm.

-les incisives centrales ont des longueurs coronaires identiques aux canines mais sont plus longues que les latérales de 1,5mm en moyenne.



(LASSERE 2010)



## **4.2 Le nombre d'or. (65)**

Son origine remonte à la Grèce antique, à cette époque toutes les disciplines intellectuelles sont associées aux mathématiques et la géométrie.

C'est Vitruve, architecte romain, qui va exposer sa théorie selon laquelle : « pour qu'un espace divise en deux parties inégales soit esthétique et agréable à l'œil, le rapport entre la partie la plus petite et la partie la plus grande doit être le même qu'entre la partie la plus grande et le tout ».

En 1932 Matila Ghyka invente l'expression « nombre d'or » qui désigne ce rapport de proportion et correspond à la valeur  $(1+\sqrt{5})/2$ .

Lombardi sera le premier à évoquer « la proportion d'or pour les dents ».

Dans le cas des incisives, le nombre d'or représente le rapport entre la largeur de l'incisive centrale et la largeur de la latérale. Ce même rapport s'applique entre la largeur de l'incisive latérale et la largeur de la canine dans une projection frontale.

De nombreuses études ont démontré que l'application stricte de cette règle aurait pour résultat une étroitesse excessive de l'arcade maxillaire et la compression des secteurs latéraux.

Le Dr. Galip Gurel écrit : « Si la définition originelle de la Proportion d'or est appliquée à la dentisterie alors nous assumons que toutes les dents antérieures affichent une relation uniforme et parfaite pour tout le monde... la réalité montre que cela est discutable car tout le monde ne possède pas la même morphologie du visage, des lèvres, les mêmes proportions et forme d'arcade dentaire. »

En dentisterie, le nombre d'or doit donc être considéré comme un outil et non comme règle absolue et permet dans de nombreux cas d'éviter des erreurs de proportions.

## **4.3 Le guide esthétique de Paris et Faucher. (64)**

Le guide esthétique reprend l'ensemble des informations anatomiques, morphologiques et esthétiques mais également les désirs du patient.

On ne fait pas de dentisterie restauratrice esthétique contre le patient mais en accord total entre l'équipe soignante et le patient.

Il s'agit d'une méthode dont la finalité est d'établir un diagnostic esthétique puis d'élaborer un projet esthétique.

Au cours de la première consultation, le praticien avec le patient sur le fauteuil va procéder à une analyse minutieuse et recueillir l'ensemble des données qui composent le guide esthétique.

Cette méthode se base sur différents critères qui composent les caractéristiques esthétiques :

- le visage.
- le sourire.
- l'occlusion.

- la composition dentaire
- la composition gingivale

Certain de ses critères sont modifiables avec une variabilité plus ou moins importante.

#### **4.4 Le masque esthétique. (70,71)**

Il s'agit d'une technique permettant au patient une visualisation directe du résultat de final.

Cette technique est très recommandée dans les cas où les patients ont une demande esthétique très forte.

Le patient, par cette visualisation directe du résultat, sera plus impliqué et comprendra mieux la suite du traitement. Sa participation est primordiale dans la réussite du traitement cosmétique.

La réalisation du masque passe par les étapes suivantes :

- prise d'empreinte par le praticien.
- décontamination des empreintes et envoi au laboratoire de ces dernières accompagnées de toutes les informations concernant la forme , la teinte ainsi que les doléances du patient que le praticien aura pris soin de recueillir lors de la consultation.
- coulée des modèles par le prothésiste.
- montage des modèles sur articulateur puis réalisation par le prothésiste d'un wax-up ou cire de diagnostic. A partir du wax-up une clé en silicone ou une attelle en résine thermoformée est réalisée.
- le praticien va se servir de cette clé en silicone/attelle comme d'un moule permettant la réalisation directe en bouche du masque sur les dents non préparées.

Dans certain cas, le masque peut être réalisé directement en bouche par la mise en place de composite.

Il arrive souvent lors du premier essayage que le patient soit surpris par le volume important des dents. L'usure des dents est un processus lent et s'étend sur plusieurs années, les changements de forme et de longueurs sont progressifs. Par conséquent il convient que le patient porte ce masque, il sera ainsi plus à l'aise et fera part de façon plus objective des retouches qu'il souhaite.

Bien entendu, le praticien peut être amené à réaliser plusieurs masques et les préparations définitives ne seront entreprises qu'après l'accord du patient.

## **5. La teinte. (15,16,23)**

### **5.1. Définition.**

La couleur d'une dent est donnée par sa dentine alors que l'émail qui est une couche translucide ne joue qu'un rôle de filtre.

L'émail étant en plus faible épaisseur au niveau du collet c'est donc dans cette région qu'il convient d'enregistrer la couleur de la dent.

L'émail varie d'une dent à une autre, d'un patient à un autre.

La teinte présente trois composantes majeures :

-la transparence ou opacité qui se définit par le rapport de la luminosité de l'échantillon avec un support blanc ou noir, ce rapport s'exprime en pourcentage ou en rapport de contraste.

-l'opalescence : c'est la propriété de l'émail à refléter les longueurs d'onde dans le bleu et à transmettre des longueurs d'onde dans le jaune orange.

-la fluorescence : c'est la propriété des tissus à absorber l'énergie provenant du rayonnement ultraviolet et à réémettre dans une longueur d'onde avoisinant le bleu et le blanc.

### **5.2 Principes généraux de prise de teinte. (19,22)**

D'après Lorenzo Vanini : « la teinte des dents ne s'invente pas elle se copie ».

L'évaluation visuelle de la teinte n'est pas toujours fiable car de nombreux paramètres viennent altérer le jugement :

-l'éclairage ambiant : de nombreuses études montrent que l'environnement lumineux dans le protocole de prise de teinte est prépondérant. L'éclairage peut être source d'erreur ou au contraire permet d'aider le praticien dans le choix d'une teinte.

-les teintes adjacentes : le choix de la couleur doit se faire avant la préparation. Il convient de réaliser des évaluations courtes puis de laisser reposer les yeux sur un support neutre.

Le teintier doit être placé au niveau du bord incisif de la dent à restaurer.

Les yeux du praticien doivent être situés au niveau des dents du patient.

On choisira dans un premier temps la luminosité puis la saturation et enfin le choix de la teinte.

### **5.3 Matériel.**

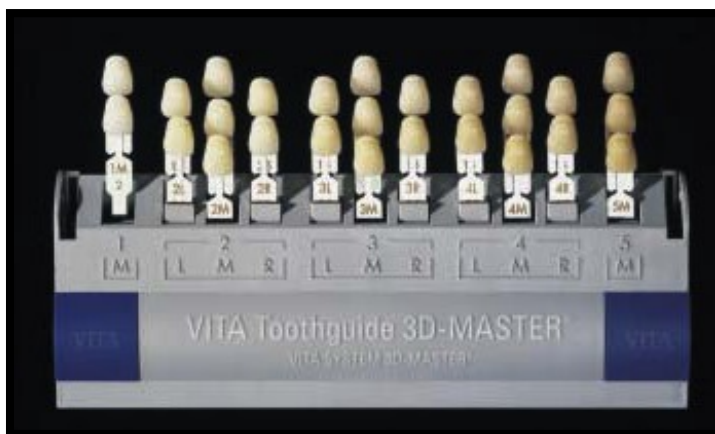
Il existe actuellement de nombreux teintiers « manuels » distribués dans le commerce par différentes marques.

Un des teintier les plus utilisé aujourd'hui est celui commercialisé par VITA® il s'agit du VITAPAN 3D MASTER®.

Il est compose de deux teintiers séparés : le premier sert à évaluer la teinte l'autre permet d'évaluer la translucidité.

#### **5.3.1 Protocole d'utilisation du teintier VITAPAN 3D MASTER.**

**(19)**



##### **5.3.1.1 Evaluation de la translucidité ou luminosité.**

- éliminer d'emblée les échantillons qui paraissent les plus éloignés.
- humidifier les échantillons avec la salive du patient et évaluer la luminosité sous un éclairage faible à modéré.

Si aucun échantillon ne convient, il faut choisir celui dont la luminosité est la plus haute car il est plus facile pour le prothésiste en cas d'erreur de diminuer la luminosité.

##### **5.3.1.2 Evaluation de la saturation et de la teinte.**

On sélectionne la famille de luminosité à laquelle la dent fait référence puis on détermine le degré de saturation de cet échantillon.

Cette étape doit être réalisée à l'aide de plusieurs sources lumineuses d'intensité légèrement supérieure à celle utilisée pour le choix de la luminosité.

##### **5.3.1.3 Evaluation des caractéristiques individuelles.**

Après accord du patient, il faut effectuer une personnalisation de la restauration pour un effet naturel.

Cette personnalisation peut s'effectuer sous forme de taches blanchâtres, de fêlures de l'email ou d'opalescences particulières.

#### **5.4 Apport de la technologie (20)**

L'évaluation de la teinte peut également s'effectuer à l'aide de différents systèmes analogiques.

Les avis sont partagés et contradictoires concernant l'apport des nouvelles technologies dans le protocole de prise de teinte.

Une étude de 2008 menée par DELLA BONA A, BARETT AA, ROSA V et PINZETTA C conclue que le choix de la teinte est opérateur dépendant.

Cette même étude indique également que l'expérience du praticien est prédominante dans la réussite du protocole de prise de teinte.

Une étude de POP, D'INCAU et LASSERE indique qu'il existe trois systèmes apportant des résultats fiables et reproductibles.

Il s'agit :

- des caméras intra-orales.
- des colorimètres.
- des spectrophotomètres.

Selon cette étude, les colorimètres dentaires électroniques permettent de remplacer le praticien dans le protocole de prise de teinte.

Ces appareils fonctionnent de la façon suivante : trois flashes sont envoyés vers la dent, l'appareil analyse ensuite la lumière réfléchie et la décompose électroniquement.

L'image numérique de la couleur est ensuite transcrite sur l'écran de l'appareil.



### **5.5 Apport de la photographie numérique. (21,22)**

La photographie a pris une place essentielle dans la réussite des traitements esthétiques lors des réhabilitations orales.

Nombreux sont les avantages de la photographie :

- elle permet une comparaison objective entre la situation initiale et la situation finale.
- les photographies complètent l'étude clinique, radiologique ainsi que les moulages.
- enfin elle est une aide précieuse dans la triade de communication patient-praticien-prothésiste.

Les nouvelles technologies et en particulier l'avènement du numérique a engendré une véritable révolution dans les cabinets dentaires en particulier pour ces nombreux avantages :

- stockage facilité (disque dur, carte mémoire, clef USB, CD-Rom) et absence de dégradation dans le temps.
- reproductibilité et archivage simplifié.
- possibilité de retouche, certains logiciels permettent à partir du cliché initial de visualiser le résultat final.
- transmission simplifiée (internet).
- gain de temps, visualisation directe de la photographie.

Les principaux inconvénients sont ;

- le coût du matériel.
- la photographie numérique nécessite une source lumineuse importante que l'on peut palier par l'utilisation de flashes supplémentaires.
- le temps de latence au déclenchement dont doit tenir compte le praticien au moment de la prise de vue.

Afin d'obtenir des clichés de qualité il convient en plus du matériel classique de photographie de posséder :

- des écarteurs : ils éloigneront les joues et les lèvres du patient lors des prises de vue.
- des miroirs, allongés pour les vues latérales et rectangulaires pour les vues occlusales.

Les auteurs préconisent 12 clichés complétés par des clichés macrographiques de certaines variations individuelles.

## **6. Préparations pour facettes céramiques collées (28,29,10,32)**

### **6.1 Principes généraux.**

Le protocole diagnostic ayant été rigoureusement suivi, le traitement peut être envisagé, l'objectif final étant d'obtenir une intégration fonctionnelle, biologique et esthétique des restaurations céramique collées.

Tout au long de la préparation le praticien doit avoir une approche conservatrice, du fait que le collage permet une préparation beaucoup moins mutilante que celle d'une couronne conventionnelle.

La géométrie de cette préparation à minima doit permettre un repositionnement optimal et aisé de la facette tout en ménageant une épaisseur cosmétique suffisante de céramique.

La réduction doit, dans la mesure du possible, être uniquement amélaire, les limites de la préparation devant se trouver dans l'email sain. Cependant certaines situations comme la présence d'une forte coloration ou une épaisseur d'email très fine rendent la préparation dentinaire obligatoire.

Comme dans la majorité des préparations dentaires, la gestion parodontale a également toute son importance. Beaucoup d'auteurs préconisent la limite supra-gingivale comme seule garante de l'intégration parodontale (24).

Pour d'autres en revanche, le parodonte développe toujours une inflammation en présence de restauration (25)

Cette situation à distance de la gencive est rendue possible par l'étonnant mimétisme entre la substance dentaire et la céramique.

En présence d'une maladie parodontale, un bord cervical mal adapté d'une reconstitution céramique peut être un facteur aggravant de la maladie, soit parce qu'il est irritant, soit parce que les toxines bactériennes colonisent les porosités de surface (27).

Le choix entre une facette vestibulaire simple, une facette à biseautage ou une facette avec retour palatin, dépend :

- de la nécessité de rallonger le bord incisif.
- de l'état de délabrement de la dent.
- de la présence d'obturations composites.
- de l'occlusion du patient.

Le retour palatin doit de préférence se situer au 1/3 incisif ou aller jusqu'au cingulum.

En effet, au milieu de la concavité palatine, la situation biomécanique est très défavorable et cette zone doit être évitée au maximum (LASSERRE ; 2010).

Il est possible de réaliser une encoche de repositionnement sur la face vestibulaire afin de stabiliser et d'être sûr du bon positionnement de la facette

lors de l'étape de collage. Cette astuce est utile dans le cas de préparation pour facettes vestibulaires et n'influence absolument pas le résultat esthétique final.



## **6.2 La pénétration contrôlée.**

Afin de respecter au mieux le principe d'intégrité tissulaire le praticien possède à sa disposition plusieurs méthodes de pénétration contrôlée :

-rainurage vertical ou horizontal à l'aide de fraises diamantées à limite d'enfoncement.

Certains auteurs déconseillent cette technique car :

- d'une part elle est trop dangereuse au niveau des lignes de transition de l'émail.
- d'autre part elle ne respecte pas totalement le principe d'économie tissulaire.

-criblage de l'émail à l'aide d'une fraise boule.

Cette technique est très peu utilisée car assez aléatoire.

-réduction conventionnelle à l'aide d'un guide en silicone et de fraise diamantées à congé.

Il s'agit de la technique la plus utilisée.



L'utilisation d'un guide en silicone établi à partir du wax-up esthétique permet une élimination modérée de l'émail réduisant ainsi les risques d'exposition de plages de dentine.

La première étape de la préparation consiste à placer des repères de profondeur sur la face vestibulaire de la dent. Plusieurs formes de fraises sont disponibles et offrent différentes options de profondeur afin de répondre aux situations cliniques : entre 0,4mm pour les facettes réalisées en céramique feldspathique et 0,8mm maximum pour les facettes à armature réalisées sur supports dyschromiés.

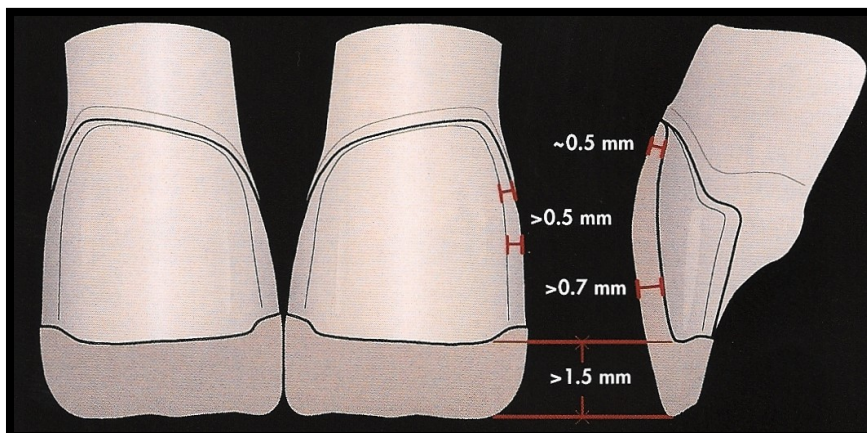
Ces valeurs répondent aux épaisseurs amélaire vestibulaires des dents antérieures comprises, en moyenne entre:

-0,3 et 0,5mm dans le tiers gingival.

-0,6 et 1,0mm dans le tiers moyen.

-1,0 et 2,1mm dans le tiers incisal.

Deux à trois gorges horizontales sont réalisées sur la face vestibulaire, puis complétées par des rainures verticales sur les bords libres.

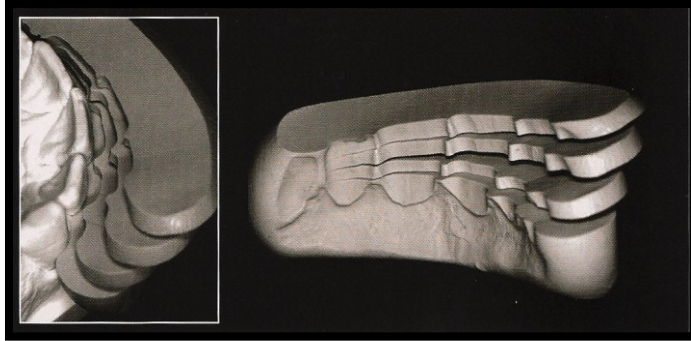


MAGNE et BELSER (2003)

### **6.3 Préparation vestibulaire.**

Une fois les gorges de profondeur correctement marquées, la réunion des gorges se fait avec des fraises à congé classique, de granulométrie décroissante (bague verte, rouge puis éventuellement jaune). Ces fraises ne doivent pas pénétrer au-delà de leur demi-épaisseur.

Un contrôle tridimensionnel de l'espace disponible, aux différents niveaux de la préparation, peut être effectué à l'aide d'une clé en silicone sectionnée en lamelles selon la méthode du « bloc-notes ».



MAGNE et BELSER (2003)

#### **6.4 Préparation proximale.**

L'étendue de la préparation proximale dépend du type de contact interdentaire :

-si les points de contact sont peu marqués : la limite de la préparation peut être légèrement prolongée sans sacrifice inutile de tissus dentaires proximaux.

-si la surface de contact est plus importante : il convient d'ouvrir les espaces interdentaires à l'aide de strips abrasif.

#### **6.5 Le retour palatin/lingual.**

Selon NORDBO et COLL les facettes sans retour lingual/palatin présentent un risque plus important de délamination de la céramique et de fractures en écailles (chipping).

Le retour lingual est obligatoire dans les cas de facettes sur incisives mandibulaires.

Le retour palatin permet :

- un meilleur résultat esthétique au niveau du bord incisif car la lumière incidente ne sera pas stoppée par les tissus dentaires et le composite de collage.
- un positionnement plus simple lors de l'étape de collage.
- de placer la jonction émail/céramique à distance des contacts occlusaux.

Son étendue dépend de l'état initial des dents (fracture) et de l'objectif prothétique (modification de la forme, diastème).

L'étendue de la perte dentaire et la quantité de tissus dentaires restants doivent être prises en compte car elles influencent grandement la localisation de la limite palatine de la restauration.

##### **6.5.1 Le volume de tissus dentaires résiduels est important.**

Cette situation exige une préparation importante des faces proximales.

Dans cette situation un congé long allant jusqu'à la concavité palatine n'est pas recommandé car il génère un bord de céramique fin dans une zone soumise à d'importantes contraintes en traction.

On préférera un épaulement permettant :

- un meilleur support de la céramique.
- d'éviter la concavité palatine.

### **6.5.2 Le volume de tissus dentaires résiduels est modéré.**

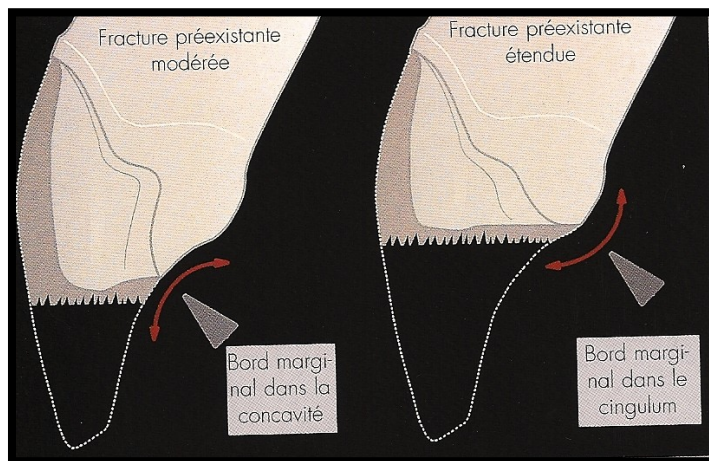
Il s'agit de la situation clinique la plus complexe car la limite palatine est le plus souvent située au niveau de la concavité (zone de concentration des efforts en traction).

Ici encore le praticien préférera un épaulement afin d'avoir une extension minimale de la préparation dans la concavité.

### **6.5.3 Le volume de tissus dentaires résiduels est faible.**

Il s'agit d'une situation assez simple car :

- la limite palatine se situe au niveau du cingulum, zone où les contraintes sont relativement faibles. Le praticien aura alors le choix entre un épaulement ou un congé.
- les contraintes subies par la restauration au niveau de la concavité palatine sont redistribuées dans la masse de céramique.

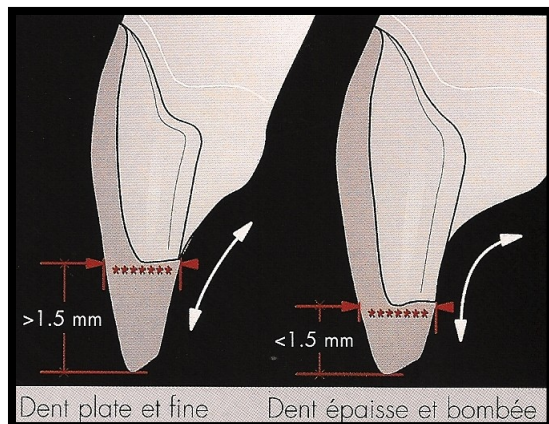


MAGNE et BELSER (2003)

### **6.5.4 Dents fines.**

Une dent plate et fine nécessite un recouvrement incisif plus important qu'une dent épaisse et bombée.

Ainsi une dent fine et plate peut être réduite de plus de 1,5mm.



MAGNE et BELSER (2003)

#### **6.6 Présence de lésions de classe 4.**

Le praticien éliminera systématiquement les obturations existantes. En effet il est préférable d'éviter les volumes importants de composite sous les restaurations car la rétraction de polymérisation et l'expansion thermique de certains matériaux au cours de leur polymérisation peut s'avérer problématique.

#### **6.7 Présence de lésions de classe 3.**

Un enveloppement partiel semble être le meilleur compromis pour assurer la répartition des contraintes, l'esthétique et la manipulation clinique lors de la mise en place de facettes sur les préparations. Cependant les obturations existantes doivent être rigoureusement contrôlées et éventuellement remplacées.

#### **6.8 Technique «moderne» de préparation : l'apport du mok-up (30,31)**

Le mok-up permet au praticien d'effectuer des préparations respectant intégralement le principe d'économie tissulaire.

En effet avec cette technique dite « technique du backward planning » la réduction des tissus dentaires est déterminée par les dimensions extérieures des futures facettes. Elle permet également une réduction optimale en fonction du matériau choisi.

La technique est la suivante :

- mordançage punctiforme de la face vestibulaire des dents à préparer puis application d'un adhésif afin d'éviter que le mok-up ne se décolle lors de la préparation des dents.
- le praticien charge l'attelle ou la clé en silicone de résine provisoire.

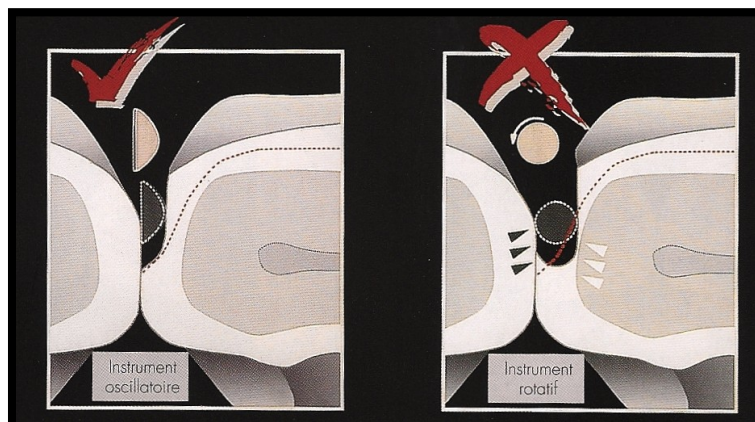


- le duplicata du wax-up est inséré en bouche, il va servir de guide pour le praticien lors de la préparation.
- un rainurage horizontal (0,3 à 0,5 mm de profondeur) est réalisé à l'aide de fraises conçues spécialement pour le marquage des profondeurs directement sur le mok-up.
- A certains endroits le mok-up se perfore jusqu'à l'émail, ces zones sont marquées à l'aide d'un feutre indélébile.
- le mok-up est éliminé ainsi que les restes de résine.
- le praticien procède ensuite à une réduction des surfaces marquées par le feutre indélébile jusqu'à disparition complète de ce dernier. Il est conseillé dans cette étape de s'aider d'une clef en silicone afin de mieux visualiser les épaisseurs ainsi que les formes des préparations.



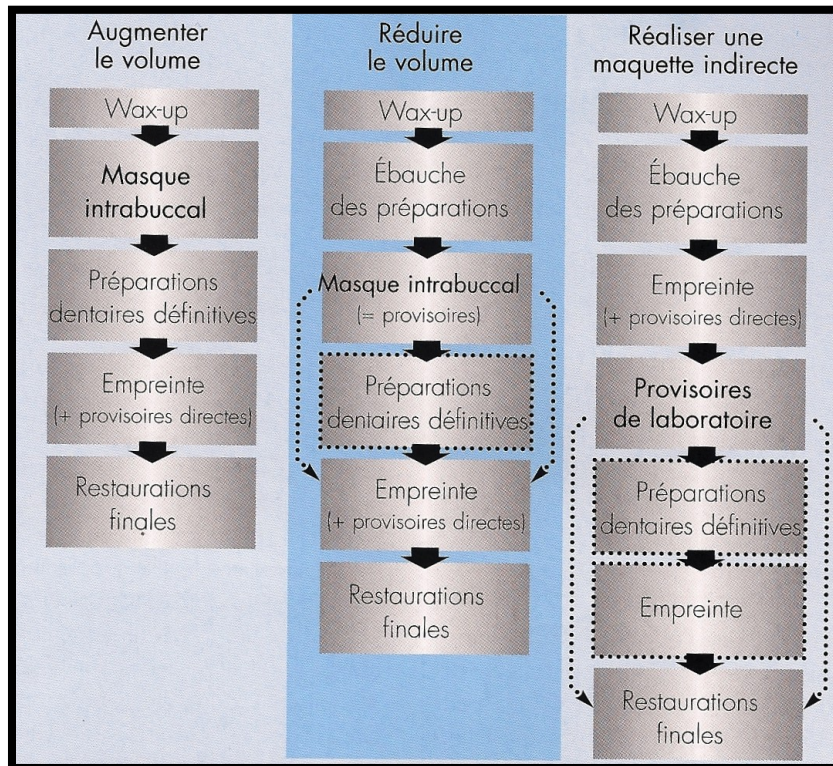
### **6.9 Apport des instruments oscillatoires.**

En raison de leur action non rotative et de leur surface de guidage non-travaillante, les inserts oscillatoires permettent de réaliser une préparation proximale plus conservatrice sans aucun risque pour la dent adjacente. L'absence d'action sur les tissus mous les indique en cas de limites infra-gingivales.



MAGNE et BELSER (2003)

## 6.10 Récapitulatif.



MAGNE et BELSER (2003)

## **7. Scellement de la dentine (10)**

### **7.1. Généralités.**

Malgré les efforts du praticien pour limiter la réduction à l'émail, certaines situations conduisent à une préparation de la dentine.

Une étude récente conclue qu'un adhésif dentinaire présente un potentiel d'adhésion nettement supérieur lorsqu'il est utilisé sur de la dentine fraîchement préparée.

L'utilisation d'un adhésif va permettre le scellement et la protection de l'organe dentino-pulpaire réduisant ainsi les risques de sensibilités et d'infiltrations bactériennes durant la phase provisoire.

### **7.2. Séquence de scellement.**

-mordançage de la dentine à l'aide d'acide ortho-phosphorique à 35% pendant 15sec.

-rinçage et aspiration de l'eau en excès.

-application d'un primaire par brossage doux puis élimination des excès par aspiration.

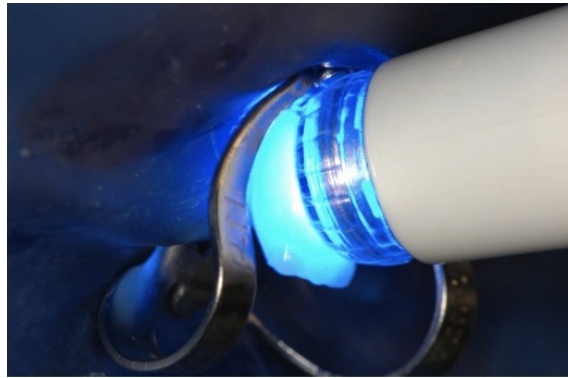
-application à l'aide d'une sonde parodontale d'une fine couche de résine adhésive chargée.

-première photo-polymérisation.

-élimination des excès de résine à l'aide de fraises diamantées grain fin ou d'ultrasons faible intensité.

Le travail avec des aides optiques permet de placer précisément l'adhésif sur la limite et d'en éliminer les excès.







## **8. L'empreinte (10,34,35)**

La prise d'empreinte dans le cas des restaurations céramiques collées ne représente pas un défi majeur pour le praticien car les limites sont le plus souvent accessibles car supra-gingivales.

### **8.1. Matériaux utilisés**

-les hydrocolloïdes réversibles: ils furent les premiers matériaux à empreinte élastiques utilisés en dentisterie. Ces matériaux, fluides et peu compressifs, sont particulièrement efficaces pour réaliser l'enregistrement de limites prothétiques supra-gingivales et donc de facettes. Cependant certains inconvénients, comme le conditionnement dans des bains thermostatés, le traitement rapide de l'empreinte à l'aide de plâtre, le matériel coûteux et l'utilisation complexe, en limitent aujourd'hui l'utilisation dans les cabinets dentaires. Ils ont laissé une large place aux élastomères de synthèse (silicones, polyéthers, polysulfures).

-les polyvinyles siloxanes: c'est le matériau d'empreinte le plus couramment utilisée à l'aide de la technique du double mélange.  
Ces matériaux sont recommandés en raison de leur élasticité et de leur résistance à la déchirure.

-les polyéthers: certains auteurs préconisent l'utilisation de polyéthers pour les avantages suivant :

- facilité de mise en œuvre avec la possibilité de réaliser l'empreinte sans une tierce personne.
- leur caractère hydrophile leur conférant une meilleure mouillabilité et donc un enregistrement plus précis.
- leur dureté après prise (dureté shore) nettement supérieure.

Dans tout les cas, le praticien attachera une attention particulière en ce qui concerne :

-la déflexion a-traumatique de la gencive marginale pour éviter la contamination des limites cervicales par le fluide gingival.

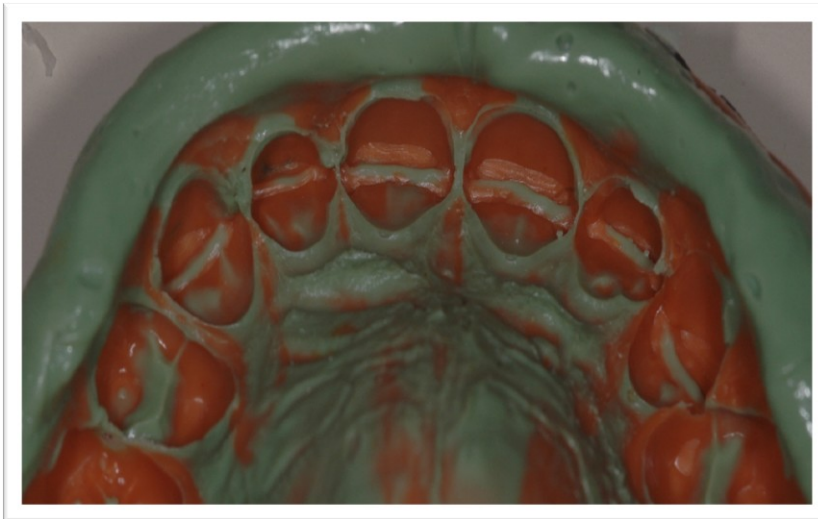
Elle est rendue possible par l'utilisation de cordonnets rétracteurs sans adrénaline.

Un cordonnet (suture diamètre 2/0) est placé sur chaque dent de la face mésiale à la face distale au fond du sulcus, un deuxième cordonnet (déflecteur) plus gros et continu sur plusieurs dents est placé au dessus du premier. Le deuxième cordonnet doit rester en place au moins 5 minutes pour absorber les suintements.

-le comblement des embrasures. Ce comblement se fait à l'aide d'un matériau type CAVIT ou d'une cire afin d'éviter la détérioration de l'empreinte lors du retrait, source d'erreur.

## **8.2. Protocole de prise d'empreinte.**

- choix et essayage du porte empreinte ou utilisation d'un porte-empreinte individuel.
- application de l'adhésif dans le porte-empreinte.
  - toilettage et séchage de la préparation.
- dépose du deuxième fils rétracteur, le premier restant en place pour assurer l'hémostase sulculaire.
- application d'un silicone basse viscosité avec le pistolet muni de l'embout intrasulculaire, pendant ce temps l'assistante garni le porte-empreinte avec du silicone haute viscosité.
- insertion du porte-empreinte selon un axe unique tout en évitant le contact du porte-empreinte avec les dents. Le porte-empreinte est ensuite maintenu avec une pression homogène durant le temps de prise préconisée par le fabricant.
- désinsertion du porte-empreinte d'un geste sec selon l'axe des dents
- contrôle de l'empreinte
- désinfection de l'empreinte et envoi au laboratoire.



## **9. Provisoire (10,36,37)**

### **9.1. Généralités.**

Les techniques de réalisation des facettes provisoires sont variées avec des temps de réalisation et des résultats esthétiques différents. Les résines acryliques classiques seront préférées aux matériaux composites en raison de leur flexibilité et de leur manipulation plus aisée. Dans ce paragraphe nous traiterons uniquement de la technique la plus simple à savoir une seule teinte et un seul temps.

### **9.2. Séquence de travail.**

- application de vaseline sur les préparations.
- préparation de la résine acrylique en fonction de la teinte puis dépose dans la clé en silicone. La teinte devra toujours être sélectionnée plus claire que l'originale en raison de l'assombrissement provoqué par la résine de glaçage.
- mise en place de la clef sur l'arcade durant toute la durée de polymérisation.
- application d'une résine de glaçage et éventuellement de colorants bruns au niveau des connexions dentaires pour renforcer le caractère d'individualité de chaque dent.
- première polymérisation de la résine de glaçage puis deuxième à travers une couche de glycérine.

### **9.3. Collage des provisoires.**

Deux possibilités s'offrent au praticien :

-la préparation est uniquement amélaire : le praticien procèdera alors à un mordantage punctiforme de l'émail. Ce dernier sera suivi par l'application d'une résine adhésive non chargée qui sera photo-polymérisée à travers les restaurations provisoires.

-des plages de dentine sont exposées : le praticien évitera le mordantage punctiforme pour éviter les interactions avec le scellement dentinaire et préférera un ciment de scellement provisoire translucide (Temp-bond clear®).



## **10. L'essayage (10,39)**

### **10.1. Généralités.**

La mise en place d'un élément en céramique doit être précédée par un essai clinique méticuleux.

Les facettes sont livrées glacées et finies, cette étape est très délicate car les facettes sont extrêmement fragiles.

En effet, les facettes n'atteindront leur résistance finale qu'une fois l'étape de collage effectuée. Il est donc conseillé de ne pas tester les contacts occlusaux au cours de l'essayage et d'utiliser des instruments avec une extrémité en cire collante pour faciliter le maniement et le positionnement de la restauration.

### **10.2. Protocole d'essayage.**

Cette étape doit se faire après nettoyage des dents à l'aide d'une pâte abrasive légère et de cupules caoutchouc, pour éviter toute erreur due à la présence de plaque ou de restes de composite de collage temporaire.

La première étape de l'essayage consiste à choisir la teinte du composite de collage.

Il est impératif que les dents soient humides et non asséchées, cette étape s'effectue donc avant la pose de la digue.

Le praticien peut utiliser une pâte d'essai pouvant être de 2 types différents :

-soit de la glycérine sous forme de gel, dans les cas de facettes opaques où la teinte du composite de collage n'aura qu'une influence mineure.

-soit une pâte d'essai « try-in paste » dans les cas où la translucidité des facettes peut entraîner une modification du résultat final après collage.

Cette pâte est présente généralement dans les coffrets de collage, il en existe plusieurs au sein d'un même coffret, la différence entre chaque tube correspond à la variation de teinte entre les composites de collage.

Elle permet lors de l'essayage de se substituer au scellement définitif et d'éliminer la couche d'air présente entre la dent et la facette.

Selon CHADWICK et COLL (2008) cette couche d'air risquerait de fausser l'impression optique en raison de la modification des propriétés de la réfraction. Attention toutefois les composites de collage du fait de la faible épaisseur de collage ne permettent pas un changement significatif de teinte y compris en présence de facettes dont la céramique est très translucide (OMAR et COLL 2010).

Chaque facette est placée séparément sur la dent préparée et la précision de son adaptation est vérifiée à l'aide d'une sonde. Les facettes sont ensuite placées

ensemble pour vérifier leur rapports proximaux. L'ensemble est alors montré au patient dans un miroir pour la validation esthétique.

La seconde étape consiste en la pose de la digue, comme pour toute les techniques de collage, la mise en place définitive des restaurations doit être précédée d'une isolation optimale du champs opératoire.

L'essai clinique est toujours à l'origine d'une contamination chimique des surfaces, faisant courir un risque de collage imparfait. La céramique et la surface amélaire doivent donc être systématiquement conditionnées après l'essai clinique.

La troisième et dernière étape consiste en une décontamination minutieuse des facettes avant la pose définitive.

Les surfaces de céramique contaminées par les pâtes d'essai clinique doivent être soigneusement nettoyées avec des solvants de résine.



## **11. Le collage (10,40,41,42,43,44,45,46)**

### **11.1. Rappels sur les tissus dentaires minéralisés.**

#### **11.1.1. L'émail.**

L'émail est le tissu le plus minéralisé de l'organisme.

La composition de l'émail humain mature est la suivante :

-96% de son poids sont représentés par la matière minérale.

-0.4% de son poids sont représentés par la matière organique.

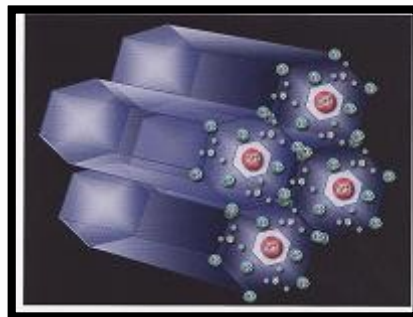
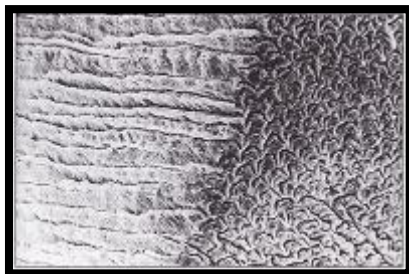
-3.6% de son poids sont représentés par la phase aqueuse.

La phase minérale est constituée par un empilement de cristaux d'hydroxyapatite  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ .

La couche d'émail est composée :

-en son centre par des cristaux empilés et regroupés au sein de cristallites formant les prismes de l'émail ou bâtonnet d'émail. Les bâtonnets ont pour point de départ la jonction amelo-dentinaire et s'arrête à environ 30 microns de la surface externe de la dent.

- à l'extrémité par une couche d'émail aprismatique externe. Cette couche est composée de gros cristaux d'hydroxyapatite perpendiculaire à la surface.



Organisation prismatique de l'émail sain d'après LASFARGUE W(2009).

#### **11.1.2 La dentine.**

Bien que la surface de collage des facettes se situe majoritairement dans l'émail certaines situations cliniques vont amener le praticien à effectuer un collage dentinaire.

Contrairement à l'émail la structure de la dentine est assez hétérogène.

La composition dentinaire est la suivante :

-70% de son poids est représenté par l'hydroxyapatite.

-18% de son poids est représenté par le collagène.

-12% de son poids est représenté par de l'eau.

L'hydroxyapatite contient la matrice organique composée majoritairement de fibres de collagène.

La dentine est traversée par des tubulis contenant les prolongements odontoblastiques qui baignent dans le fluide pulpaire.

Après préparation, la surface dentinaire est recouverte d'une épaisse couche de débris produits par le fraisage. Cette couche poreuse et hétérogène est un agglomérat d'hydroxyapatite et de protéines. Elle contient également des bactéries. Son épaisseur est variable selon la granularité des instruments rotatifs employés (1 à 3  $\mu\text{m}$  en moyenne).

Cette boue dentinaire « smear layer » bouche les tubulis formant des bouchons « smear plug » et adhère que très peu à la dentine constituant par conséquent un risque d'échec en raison de son décollement potentiel.

## **11.2. Le Mordançage.**

La dentisterie adhésive est apparue avec la découverte par le Dr Buenocore (1955) du mordançage de l'émail.

Le mordançage consiste à appliquer une solution ou un gel généralement d'acide ortho-phosphorique (30 à 40%) sur les tissus dentaires minéralisés.

Ce traitement acide affecte la surface de l'émail et de la dentine pour créer des micro-rugosités et des micro-porosités propices à l'infiltration de monomères.

Les monomères après polymérisation formeront une interphase adhérente et idéalement étanche entre les tissus dentaires et le biomatériau de restauration.

### **11.2.1. Action sur l'émail.**

Il est admis aujourd'hui que la qualité du mordançage est le principal facteur influençant la valeur de l'adhésion à l'émail.

L'acide agit sur une épaisseur moyenne de 20 microns.

Cette attaque volontaire dissout la substance interprismatique et aboutie à la formation d'une surface rugueuse.

On classe ces surfaces rugueuses de la manière suivante :

-type 1 = surface en nid d'abeille due à la destruction de la substance interprismatique.

-type 2 = destruction de l'émail prismatique.

-type 3 = mélange de type 1 et 2.

Après mordançage les micro anfractuosités créées permettent :

-une augmentation de l'énergie de surface.

-d'augmenter la surface de collage par un facteur compris entre 10 et 20 et par conséquent d'augmenter l'adhésion.

-l'infiltration de la résine de collage dans les micro anfractuosités créant ainsi une adhésion par micro clavetage mécanique.  
Le temps d'application moyen de l'acide (35%) sur l'email est de 30 secondes, l'email présentant après rinçage et séchage un aspect blanc mat, crayeux.

### **11.2.2. Action sur la dentine.**

Le mordantage dure ici en moyenne 15 secondes.

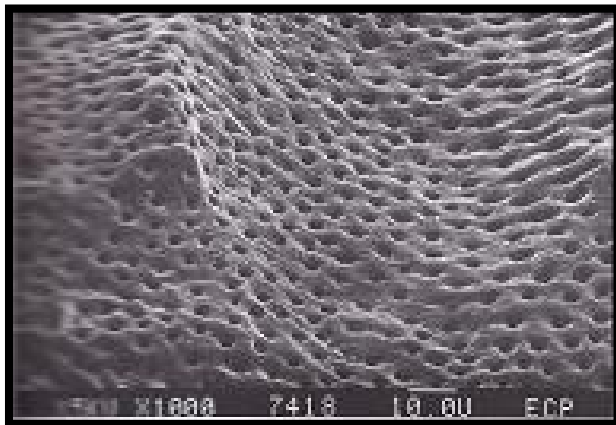
L'attaque acide de la dentine provoque :

- l'élimination de la majorité des boues dentinaires.
- l'ouverture des tubulis dentinaires.
- déméréalise sur quelques microns de profondeur les zones péri et inter tubulaires.

Après mordantage puis rinçage on estime que la zone dentinaire traitée est constituée d'environ  $\frac{1}{4}$  de collagène et de  $\frac{3}{4}$  d'eau.

Le séchage représente un problème supplémentaire pour le collage, en effet :

- si le séchage est insuffisant, la présence d'eau en trop grande quantité empêche la bonne infiltration de la résine de collage.
- si le séchage est trop important, la surface devient compacte et non propice à la pénétration de la résine de collage.



.Vue au M.E.B d'une surface dentinaire après élimination de la boue dentinaire, exposant la structure canaliculaire (LASFARGUES ; 2009)

### **11.3. Les systèmes adhésifs amelo-dentaires.**

Les adhésifs sont des résines très fluides permettant de pénétrer les micro-anfractuosités et de créer une couche adhésive véritable intermédiaire entre la surface dentaire et la résine de collage.



### 11.3.1. Classification des systèmes adhésifs.

La classification actuelle est basée sur les principes d'action et sur le nombre de séquence d'application.

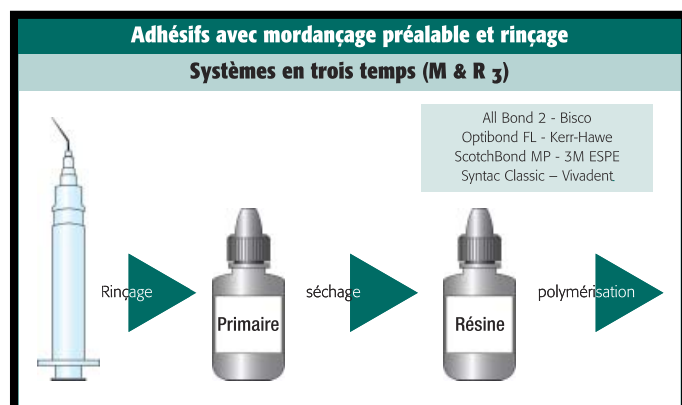
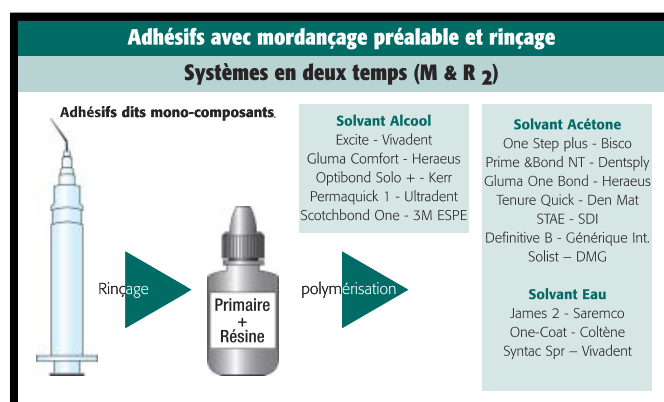
On distingue à l'heure actuelle deux grandes classes d'adhésif (VAN MEERBEEK ; 2003) :

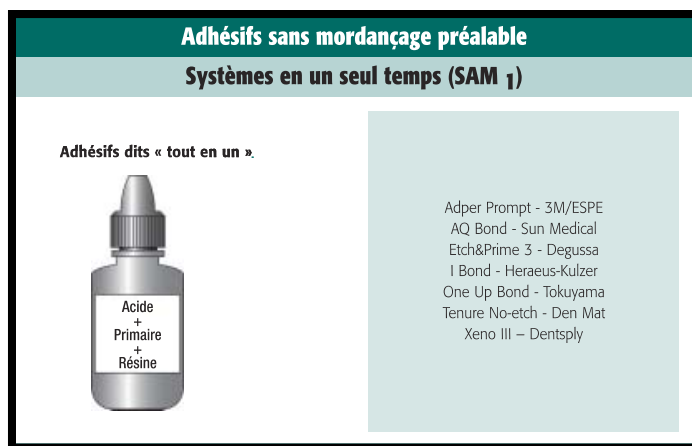
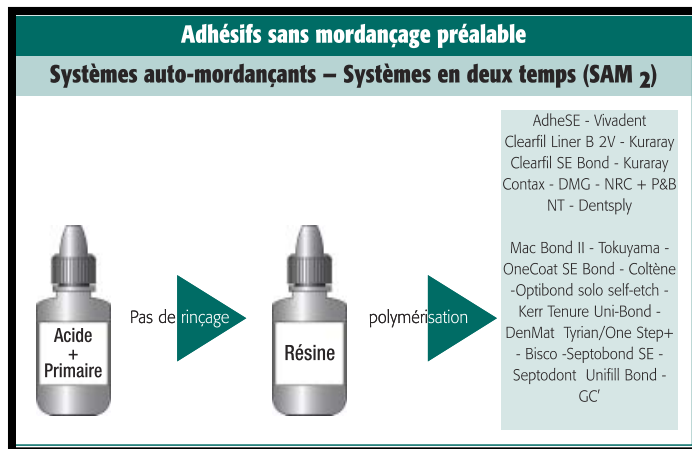
- les systèmes adhésifs qui requièrent un mordantage suivi d'un rinçage, en préalable à leur emploi (les systèmes M&R).
- les systèmes que l'on applique directement sur les surfaces dentaires minéralisées sans aucun traitement préliminaire. Cette classe regroupe tous les systèmes auto-mordançants (SAM). □

Chacune de ces classes comporte deux sub-divisions selon le nombre de séquences de mise en œuvre :

- 2 ou 3 temps, pour les adhésifs classiques nécessitant un pré-mordantage,
- 1 ou 2 étapes pour les adhésifs auto-mordançants. □

Ce classement simple permet d'intégrer toutes les variétés de produits actuellement commercialisés dans quatre catégories : M&R III, M&R II, SAM II et SAM I.





DEGRANGE (2005)

### 11.4. Le collage.

Le collage aux tissus dentaires est devenu un acte quotidien et s'inscrit parfaitement avec l'évolution des performances dans le principe d'économie tissulaire.

Lorsque le protocole de collage est maîtrisé, les facettes restaurent non seulement les propriétés mécaniques de la dent naturelle mais en plus augmentent leur résistance par rapport à une dent saine non traitée.

Le collage augmente la résistance des restaurations indirectes en céramiques en créant un corps unique entre la restauration et la dent à tel point que la liaison dent/céramiques feldspathique mordancée et silanée est mécaniquement supérieure à la jonction email/dentine.

La survie à long terme des facettes céramiques sera fonction de 3 étapes fondamentales :

- le mordantage de la phase vitreuse de la céramique à l'acide fluorhydrique permettant de créer un relief propice au collage.
- l'application d'un agent de couplage entre la colle et la céramique : le silane.
- l'assemblage à l'aide d'une résine de collage.

La préparation de la surface de la vitrocéramique à l'acide fluorhydrique et au silane multiplie par 2 ou par 3 les valeurs d'adhérence de la colle, quelque soit la colle.

### **11.5 Les résines de collage.**

Les colles sont des polymères organiques constitués d'une matrice d'esters méthacryliques à laquelle est incorporée ou non des charges minérales (Cheron). Selon leur nature chimique et selon le fait qu'elles soient chargées ou non, elles auront un comportement spécifique. Elles pourront être rigides ou à l'inverse, élastiques ou visco-élastiques.

Toutes les colles durcissent par polymérisation ce qui leur confère une grande cohésion et leur permet de résister à de fortes contraintes.

#### **11.5.1. Classification des résines de collages.**

##### **11.5.1.1. Classification selon le mode de polymerisation.**

Ces colles peuvent présenter trois types de polymérisation :

- une photo-polymérisation pure: la colle est alors mono-composant.
- une polymérisation chimique pure: la colle est alors bi-composant.
- une polymérisation dual: double réaction, chimique et photonique.

##### **11.5.1.2 Classification selon le mode d'adhésion.**

La classification des colles peut se faire sur leur mode d'adhésion :

- les colles sans potentiel adhésif : ce sont les résines composites de collage nécessitant l'application d'un agent de liaison.
- les colles possédant un potentiel adhésif : ce sont les résines composites contenant un monomère réactif
- les colles auto-adhésives : ce sont les résines composites de collage auto-adhésives.

#### **-Les colles sans potentiel adhésif.**

La très grande majorité des colles sur le marché ne possède pas de caractère adhésif direct au tissu dentaire.

Elles se déclinent suivant une large gamme de teintes et de viscosités et sont radio-opaques. L'adhésion est obtenue comme pour les composites de restauration par l'utilisation d'un système adhésifs amélo-dentinaire présent dans un coffret.

Face à leur complexité de mise en œuvre et leur sensibilité à l'humidité buccale, ces colles performantes requièrent l'utilisation d'un champ opératoire totalement sec.

### **-Les colles possédant un potentiel adhésif.**

Ce sont des résines adhésives grâce aux groupements réactifs qu'elles contiennent.

La déminéralisation peut être obtenue par un mordantage suivi d'un rinçage et/ou par l'action de monomères acides contenus dans la colle. □ Elles peuvent également se distinguer par la présence ou l'absence de charges et par leur mode de polymérisation chimique ou dual.

L'indication de ces colles par rapport à celles sans potentiel adhésif varie en fonction du type d'intrados prothétique ; c'est-à-dire en fonction de la céramique. Ces familles de polymères nécessitent malgré tout un conditionnement des surfaces dentaires et prothétiques.

### **-Les colles auto-adhésives.**

Elles sont équivalentes dans leur mode de fonctionnement aux adhésifs en une seule étape et ne nécessitent donc aucun traitement de surface préalable.

Chimiquement, ce sont des colles diméthacrylates chargées, elles contiennent tous les éléments nécessaires à l'adhésion.

Leur pouvoir auto-mordant, leur viscosité, leur taux de charge plus élevé ainsi que leur simplicité d'utilisation en font leur spécificité.

Ces colles sont appliquées sans conditionnement ni traitement des surfaces dentaires et prothétiques mais elles possèdent une moins bonne résistance mécanique que les colles sans potentiels adhésifs ; cela contre indique leur utilisation pour coller des facettes en céramique car le joint subit de trop fortes sollicitations dans cette situation.

<b><u>Sans propriété adhésive.</u></b> <b>Duales: requièrent des traitements de surface et l'emploi d'agent de couplage</b>	<b><u>Duales</u></b>	Variolink (vivadent) Calibra (dentsply) Choice (bisico) RelyX (3M) Nexus (Kerr-Hawe) ParaCem (coltene) Multilink (vivadent) Dentocem (itena)
<b><u>Avec propriétés adhésives.</u></b> <b>Possèdent des monomères fonctionnels mais requièrent des traitements de surface.</b>	<b><u>Duales</u></b>	<u>Panavia F2 (Kuraray)</u>
	<b><u>Chemo</u></b>	<u>Sperbond (sun-med)</u> <u>M bond (tokuyama)</u>
<b><u>Auto-adhésives</u></b> <b>Ne requièrent aucun traitement préalable</b>	<b><u>Duales</u></b>	<u>Rely X Unicem (3M)</u> <u>Maxcem (Kerr-Hawe)</u> <u>Multilink Sprint (vivadent)</u> <u>BisCem (bisico)</u>

Classification des colles CHERON (2007)

### **11.5.2. Cahier des charges d'une résine de collage.**

**-biocompatibilité.**

**-rétention.**

**-étanchéité** : l'herméticité du joint de collage est un des facteurs majeurs de la sante pulpaire de la dent support.

Un joint colle devra dans l'idéal n'autoriser aucune percolation de façon à éviter des dommages aux tissus de soutien de la dent par infiltration des fluides buccaux et des micro-organismes qu'ils transportent.

**-viscoélasticité** : les colles possèdent des caractéristiques structurales qui leur confèrent une capacité de déformation leur permettant, dans une certaine mesure, de répartir les contraintes reçues sur l'ensemble de la restauration. Dans cette situation il apparaît que les composite de collage à base de résine bis GMA c'est à dire des matériaux microchargés et hybrides à grains fins sont les plus appropriés pour le collage des facettes.

**-qualités optiques** : le collage des facettes nécessite une colle translucide ou très faiblement teintée, fluide, à faible indice de réfraction.

Le choix entre une photopolymérisation et un matériau type dual devra se faire en fonction de l'épaisseur de la facette et de son opacité.

Cependant, une résine photopolymérisable reste préférable, car les composites dual se caractérisent par une instabilité de couleur imprévisible, en raison de la dégradation des groupes amines présent pour la polymérisation chimique.

### **11.6 Protocole de collage.**

- un fil de soie est inséré de manière à diminuer le suintement du fluide gingival et à apicaliser la gencive marginale.

- mise en place d'une digue unitaire ou champ opératoire unitaire permettant de travailler dans des conditions de propreté et d'humidité optimales et permettant également l'élimination aisée des excès de colle dans les espaces interproximaux.

#### **11.6.1 Préparation de l'intrados prothétique**

- activation du silane (dans le cas d'un système à deux flacons)

- l'intrados de la restauration est mordancé à l'acide fluorhydrique (10%) pendant 60sec.

L'acide étant un produit extrêmement volatile et toxique, le port de gants, masque et lunettes de protection est obligatoire.

- la restauration est rincée abondamment, les restes d'acide sont ensuite neutralisés soit par un bain au bicarbonate de soude soit en plaçant la restauration dans un bac à ultrason contenant de l'eau distillée et de l'alcool (95%) pendant 4 à 5 minutes.

- dépôt à la surface de la céramique d'un silane. Cet agent de couplage permet de créer des liaisons à la fois avec la céramique mordancée mais également avec la résine de collage, cependant comme décrit précédemment cette réaction rejette de l'eau ainsi que de l'alcool.

- élimination des résidus d'eau et d'alcool soit à l'aide d'un four à chaleur sèche soit à l'aide d'un sèche-cheveux.

- application d'une résine de collage sans photo-polymérisation pour éviter une surépaisseur qui interférerait avec la bonne adaptation de la restauration. La facette est ensuite conservée à l'abri de la lumière dans un réceptacle doté d'un écran protecteur.



### **11.6.2 Préparation de la surface dentaire.**

-La préparation ne concerne que l'email.

Lorsque 80 à 90% de la surface de préparation se trouvent dans l'émail, le conditionnement se limite à un mordantage à l'acide phosphorique à 37 % pendant 30 secondes.

On procède ensuite au rinçage puis un séchage.

-La préparation présente des plages de dentine exposée.

On procède alors au micro sablage de la surface dentaire avec une poudre de granulométrie très fine suivi d'un mordantage à l'acide orthophosphorique à 37% pendant 30 sec.

On rince abondamment c'est à dire durant un temps au moins égal au temps application. Puis on sèche délicatement.

Les étapes suivantes sont communes :

-le produit contenant le primer et l'adhésif est frotté pendant 20sec, étalé à la soufflette (jet doux) puis photo-polymérisé.

-la facette enduite de résine de collage est insérée selon l'axe de la préparation à l'aide d'un bâtonnet comprenant une extrémité en cire collante. Il est conseillé au cours de cette étape d'éloigner le scialytique du patient afin de ne pas initier la réaction de polymérisation.

La restauration est lentement glissée le long de son axe d'insertion

- les gros excès de composite sont éliminés à l'aide d'une sonde déplacée parallèlement au bord cervical.
- la photo-polymérisation définitive débute par la face palatine pendant 90sec, on passe ensuite à la face mesio-vestibulaire pendant 60sec puis disto-vestibulaire là aussi pendant 60sec.
- on applique par la suite de la glycérine sur les bords puis on polymérise pendant 30 sec.
- on rince pour éliminer la glycérine.
- on procède à la finition des bords à l'aide d'un bistouri lame courbe ou d'un instrument manuel type sonde ou curette. Afin de ne pas altérer l'état de surface de la céramique on évitera systématiquement le recours aux instruments rotatifs.
- on retire les fils de rétraction gingivale.
- contrôle et réglage de l'occlusion en particulier en occlusion d'intercuspidie maximale.
- finitions et polissage à l'aide de pointes en silicone et/ou de brosettes garnies de pate diamantée de granulométrie décroissante.





## **11.7 Récapitulatif (MAGNE et BELSER 2003)**

	<b><u>DENT</u></b>	<b><u>CERAMIQUE</u></b>
<b><u>ESSAI CLINIQUE</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-dépose des provisoires.</li> <li>-nettoyage de la surface préparée (pâte abrasive sur cupule).</li> <li>-Elimination de la résine des zones de mordantage ponctiforme (instrument à détartrer ou disque souple)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-essai de la restauration sur le die original</li> <li>-essai simultané des restauration sur le modèle non fractionné</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-mise en place individuelle de restauration sur l'arcade (mise a fond)</li> <li>-essai des restaurations cote a cote (contrôle des rapports proximaux)</li> <li>-présentation du résultat au patient.</li> <li>-pose de la digue ; contrôle final de l'adaptation des éléments.</li> </ul>	
<b><u>PREPARATION DE LA SURFACE</u></b>	<p><b>1. Préparation de la surface de l'adhésif (augmenter sa rugosité).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-protection des dents adjacentes avec des matrices et des coins interdentaires.</li> <li>-microsablage ou passage d'une fraise diamantée gros grains a faible vitesse (sur les adhésifs charges seulement).</li> </ul>	<p><b>1. Mordantage a l'acide fluorhydrique.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-protection masque, gants, lunettes.</li> <li>-rinçage de l'intrados et séchage avec de l'alcool.</li> <li>-application du HF a 10% pendant 90 secondes.</li> <li>-rinçage abondant.</li> <li>-bac a ultrasons pendant 4 minutes (dans de l'alcool a 95% ou de l'eau distillée).</li> <li>-séchage a l'air.</li> </ul>
	<p><b>2. Mordantage a l'acide phosphorique.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-application du HPO pendant 30 secondes.</li> <li>-rinçage (pas de spray).</li> <li>-séchage a l'air et avec de l'alcool.</li> </ul>	<p><b>2. Silanisation.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-activation de la solution de silane si nécessaire.</li> <li>-application du silane et séchage a l'air (répéter 2 a 3 fois).</li> <li>-application d'une dernière couche de silane et séchage pendant 1 minute dans un four ou avec un sèche-cheveux.</li> </ul>
<b><u>MISE EN PLACE</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-application d'une couche d'adhésif.</li> <li>-aspiration douce des excès.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-application d'une couche d'adhésif.</li> <li>-aspiration douce des excès.</li> <li>-mise ne place d'une masse homogène de composite</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-mise en place de la restauration sous pression digitale douce</li> <li>-élimination des excès</li> <li>-retrait des coins de bois et des matrices.</li> <li>-polymérisation 60 a 90 secondes par surface (en commençant en palatin).</li> <li>-isolation des bords (glycérine) et nouvelle polymérisation.</li> <li>-élimination des excès d'adhésif et de composite (lame de bistouri ou détartréur).</li> </ul>	

## **12. Conclusion.**

Les traitements prothétiques par facettes céramiques collées sont devenus fiables pour des situations cliniques simples ou complexes grâce aux évolutions très importantes des 20 dernières années.

Nombreuses sont les études qui rapportent des taux de succès de plus de 95% après 10 ans.

Les préparations pour facettes permettent de respecter sans risque les principes essentiels d'économie tissulaire (préparation de la dent à minima, respect de la vitalité pulpaire).

Les facettes constituent ainsi un traitement de choix pour les dents antérieures présentant des altérations coronaires ou des malpositions qui peuvent être inesthétiques. Elles concernent des situations cliniques spécifiques : délabrement dentaire peu important, rapports occlusaux non traumatiques, hygiène orale satisfaisante et absence de pathologie parodontale.

Malheureusement nombreux sont les praticiens qui n'osent pas s'attaquer à ce type de traitement en raison des difficultés rencontrées lors du collage.

Il est vrai que cette étape fondamentale est très « praticien dépendante » mais très fiable et sécurisante si les critères également validés par de nombreuses études sont scrupuleusement respectés.

De plus, la réalisation de ces traitements conservateurs peut aujourd'hui être facilitée par des procédés CFAO (conception et fabrication par ordinateur appliquées à l'odontologie).

Les facettes composites représentent aujourd'hui une alternative thérapeutique envisageable bien qu'elles soient moins intéressantes en terme de durée de vie et de résultat esthétique.

## **Iconographie.**

Photographies : LEHMANN Nicolas et ALLARD Yves.

## **Bibliographie.**

(1) TIRLET G et ATTAL J-P

Le gradient thérapeutique un concept médical pour les traitements esthétiques.

L'information dentaire, année 2009 ; volume 41 et 42, pages 2561-2568

[http://www.leolafargues.com/docs/pdf/articles/article\\_id\\_16.pdf](http://www.leolafargues.com/docs/pdf/articles/article_id_16.pdf)

(2) POUJADE JM, ZERBIB C et SERRE D

Céramiques dentaires.

EMC odontologie 23-065-G-10, 2004, Médecine buccale, 28-215-M-10, 2008, pages 1-10

(3) DEJOU J

Les céramiques.

Université de Nantes, année 2009/2010, pages 1-28.

<http://umvf.univ-nantes.fr/odontologie/enseignement/chap17/site/html/cours.pdf>

(4) HUGEL Guillaume

Intérêts et limites des armatures tout céramiques en prothèse fixée.

Université de Nantes

Année 2008, Thèse n° 41, pages 8-180.

<http://archive.bu.univ-nantes.fr/pollux/show.action?id=dc36ef37-de8f-4848-8b65-e29a7f1190db>

(5) MAGNE P et DOUGLAS WH.

Porcelaine veneers : Dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. □

International Journal of Prosthodontologie, année 1999, volume 12, pages 111-121.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10371912>

(6) CAPA N. □

An alternative treatment approach to gingival recession: gingiva-colored partial porcelain veneers: a clinical report. □

Journal of Prosthetic Dentistry , année 2007, volume 98 ,pages 82-84.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17692588>

(7) TOUATI B, MIARA P ET NATHANSON D.

Dentisterie esthétique et restauration céramique

Cahier de la prothèse, année 1997, volume 2, pages 2-7.

(8) FRYDMAN N

Les facettes céramiques à propos d'un cas clinique

Le chirurgien dentiste de France, année 2000, volume 996, pages 44-50.

- (9) PARIS J-C, FAUCHER A-J et MAKARIAN M-H  
Esthétique du sourire : intégration ou réhabilitation ?  
Réalité clinique 2003, vol 14, pages 367-377.  
<http://www.information-dentaire.fr/pdf/RCvol14n4p367-378.pdf>
- (10) MAGNE P et BELSER U  
Restaurations adhésives en céramique sur dents antérieures. Approche biomimétique  
2003, Quintessence international.
- (11) GAILLARD C et HUE C  
L'art du sourire.  
Le fil dentaire, année 2010, volume 55, pages 16-18
- (12) PARIS JC et FAUCHER AJ.  
Le guide Esthétique. □ Paris : Quintessence International, 2004.
- (13) RESHAD M, CASCIONE D et MAGNE P.  
Diagnostic mock-up as an objective tool for predictable outcomes with porcelain laminate veneers in esthetically demanding patients : A clinical report. □  
Journal of Prosthetic Dentistry , année 2008, volume 99, pages 333-339.
- (14) MAGNE P et MAGNE M  
Wax-up et Mock-up pour la préservation de l'email dans le cas de facettes céramiques.  
The european journal of esthetic dentistry, année 2010, volume 2, pages 25-32
- (15) VANINI L  
Light and color in anterior composite restauration  
Practical periodontics aesthetic dentistry, année 1996, volume 8, pages 673-682
- (16) BIGOU A, KAOOUN K, LAALOU Y et MARIANI P.  
Enquête sur la vision des couleurs.  
Cahier de la Prothèse, année 1997, volume 98, pages 7-16.
- (17) CURD FM, JASINEVICIUS TR, GRAVES A et coll.  
Comparison of the shade matching ability of dental students using two light sources.  
Journal of Prosthetic Dentistry, année 2006, volume 96, pages 391-396.
- (18) DELLA BONA A, BARRETT AA, ROSA V et PINZETTA C.  
Visual and instrumental agreement in dental shade selection: three distinct observer populations and shade matching protocols. □  
Dental Mater, année 2009, volume 25, pages 276-281.
- (19) GOKCE HS, PISKIN B, CEYHAN D et coll.  
Shade matching performance of normal and color vision-deficient dental professionals with standard daylight and tungsten illuminants. □  
Journal of Prosthetic Dentistry, année 2010, volume 103, pages 139-147.

(20) LASSERRE JF, POP IS et D'INCAU E.

La couleur en odontologie.

Cahier de la Prothèse, année 2006, volume 135, pages 25-39.

(21) TERRY DA, SNOW SR et MCLAREN EA.

Contemporary dental photography : selection and application.

Compend Continuing Education, année 2008, volume 29, pages 432-436.

(22) PARIS JC et FAUCHER AJ.

Le guide Esthétique. □ Paris : Quintessence International, 2004.

(23) ZYMAN P et JONAS P

Le choix de la teinte... Vers un protocole rationnel.

Réalités cliniques, année 2003, volume 14, pages 379-392.

<http://www.information-dentaire.fr/pdf/RCvol14n4p379-392.pdf>

(24) FLEITER B, ESTRADE D ET DEGRANGE M

Indications et limites des adhésifs photopolymérisables en céramiques collées

L'information dentaire, année 1992, volume 74, pages 343-347

(25) LIGER F ET PERELMUTER S

Facettes céramiques.

L'information dentaire, 1990, vol 72, pages 67-88

(26) SAMAMA Y, MIROT F et DETIENVILLE R

Données actuelles sur le rapport prothèse-parodonte dans la zone cervicale.

Journal of periodontology, année 1986, volume 5, pages 14-25

(27) BLANCHARD J-P et LAUVERJAT Y

Limites prothétiques et environnement gingival.

L'information dentaire, année 2011, volume 39, pages 3227-3235

<http://www.information-dentaire.fr/pdf/ID83n39p3227.pdf>

(28) ETIENNE O

Préparation des facettes en céramique

L'information dentaire, année 2012 ; vol 19, pages 23-26.

[http://www.kometdental.de/fileadmin/user\\_upload/presse/Revue\\_de\\_Presse/Mai\\_2012/Quiz\\_ID.pdf](http://www.kometdental.de/fileadmin/user_upload/presse/Revue_de_Presse/Mai_2012/Quiz_ID.pdf)

(29) KOUBI S-A, BROUILLET J-L et FAUCHER A et TASSERY H

Nouveaux concepts en dentisterie esthétique.

EMC, odontologie, 23-250-A-12, 2008, médecine buccale, 28-745-M-10, 2008

(30) ABULIUS R

Les règles essentielles de l'esthétique dentaire.

Techniques dentaires, année 2007, volume 245, pages 11-20.

(31) GAILLARD C

Intérêt du MOCK-up en dentisterie esthétique.

L'information dentaire, année 2012, volume 10, pages 1-5.

[http://www.information-dentaire.fr/pdf/11383\\_idvol94n10p11-15.pdf](http://www.information-dentaire.fr/pdf/11383_idvol94n10p11-15.pdf)

(32) IZAMBERT O et LAUNOIS C

Facettes collées, évolutions des préparations et du choix de types de céramique.

Cahier de la prothèse, année 2003, volume 124, pages 19-27.

(33) MAGNE P et MAGNE M.

Facettes en céramique à l'aube de l'an 2000 : une fenêtre ouverte sur la biomimétique.

Réalités cliniques, année 2000, volume 9, pages 229-243.

(34) GAILLARD C

Les facettes en céramique : du diagnostic au collage.

Clinique, année 2011, volume 32, pages 1-5.

[http://gad-center.com/wp-content/uploads/2012/05/06-facettesCeramique\\_2011.pdf](http://gad-center.com/wp-content/uploads/2012/05/06-facettesCeramique_2011.pdf)

(35) MANHART JURGEN

Esthétique antérieure parfaite grâce aux facettes céramiques collées.

Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie, année 2011, volume 121, pages 39-50.

[http://www.sso.ch/doc/doc\\_download.cfm?uuid=6FFF4B1CCB4E4E08FC5D6F4C0BEEA5FC&&IRACER\\_AUTOLINK&&](http://www.sso.ch/doc/doc_download.cfm?uuid=6FFF4B1CCB4E4E08FC5D6F4C0BEEA5FC&&IRACER_AUTOLINK&&)

(36) ZALKIND M ET HOCHMAN N.

Laminate veneer provisional restorations : A clinical report.

Journal of Prosthetic Dentistry, année 1997, volume 77, pages 109-110.

(37) MAGNE P et BELSER U

Restaurations adhésives en céramique sur dents antérieures. Approche biomimétique

2003, Quintessence international.

(38) MARGOSSIAN P et LABORDE G

Restaurations Ceramo-céramiques.

EMC, odontologie, 23-272-C-15, 2007, médecine buccale, 28-740-V-10, 2008.

(39) CASTELNUOVO J

Les facettes céramiques : critères de fiabilité.

Revue d'Odonto-Stomatologie, année 2008, volume 37, pages 287-315.

<http://www.sop.asso.fr/admin/documents/ros/ROS0000227/2073.pdf>

(40) MEERBEEK BV, LAMBRECHTS P et VANHERLE G.

Facteurs cliniques influençant la réussite de l'adhésion à l'email et la dentine.

Réalité clinique, année 1999, volume 10, pages 175-195.

(41) GORACCI G et MORI G.

Les bases adhésives de la dentisterie conservatrice esthétique.

Réalité clinique, année 1998, volume 19, pages 31-35.

(42)GUASTALLA O, VIENNOT S et ALLARD Y

Collage en odontologie

EMC, odontologie, 23-065-D-10, 2005, médecine buccale, 28-22-P-10, 2008.

(43)CHERON R et DEGRANGE M

Colles et ciments s'y retrouver et choisir.

L'information dentaire, année 2007, volume 4, pages 127-136.

<http://www.information-dentaire.fr/pdf/idvol89n4p127-136.pdf?PHPSESSID=zmioxcyv>

(44)ETIENNE O et TOLEDANO C

Le collage auto-adhésif auto-mordant solution universelle ?

L'information dentaire, année 2007, volume 16, pages 834-840.

<http://www.information-dentaire.fr/pdf/idvol89n16p834-840.pdf?PHPSESSID=zmioxcyv>

(45)GATARD F

Le scellement des restaurations céramiques à base d'alumine ou de zircone.

Stratégie prothétique, année 2004, volume 4, page 69-74.

[http://www.information-dentaire.fr/pdf/10725\\_spvol4n1p69-74.pdf](http://www.information-dentaire.fr/pdf/10725_spvol4n1p69-74.pdf)

(46) DEGRANGE M et POURREYRON L

Les systèmes adhésifs amelo-dentaires 2009/2010

[http://www.aacds.com/modules/skoh/PF/DCEO2-1-PF-adhesion\\_cours.pdf](http://www.aacds.com/modules/skoh/PF/DCEO2-1-PF-adhesion_cours.pdf)

(47) ALLARD Y et LAUNOIS

Facettes de céramique collées. Quelle préparation ?

L'information dentaire, année 2013, volume 95, pages 110-132.

## *Serment d'Hippocrate*

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate,*

*Je promets et je jure, au nom de l'Etre Suprême, d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la probité dans l'exercice de La Médecine Dentaire.*

*Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui se passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon Devoir et mon patient.*

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'Humanité.*

*Respectueux et reconnaissant envers les Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses,*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*





*Faculté de chirurgie dentaire*

## **Approbation – Improbation**

*Les opinions émises par les dissertations présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, sans aucune approbation ou improbation de la Faculté de Chirurgie dentaire. (1)*

*Lu et approuvé,*

*Vu,  
Nice, le*

*Le Président du jury,*

*Le Doyen de la faculté de  
Chirurgie dentaire de l'UNS,*

*Professeur*

*Professeur Armelle MANIERE*

*(1) les exemplaires destinés à la bibliothèque doivent être obligatoirement signés par le Doyen et par le Président du jury*

## **Les facettes céramiques collées : protocole clinique**

**Thèse** : Chirurgie Dentaire, Nice 2013, N° 42 57 13 07

**Mots-clés** : odontologie, facettes céramique, collage, préparation de facettes.

### **Résumé:**

Les traitements prothétiques par facettes céramiques collées sont devenus fiables pour des situations cliniques simples ou complexes grâce aux évolutions très importantes des 20 dernières années.

Nombreuses sont les études qui rapportent des taux de succès de plus de 95% après 10 ans.

Les préparations pour facettes permettent de respecter sans risque les principes essentiels d'économie tissulaire (préparation de la dent à minima, respect de la vitalité pulpaire).

Les facettes constituent ainsi un traitement de choix pour les dents antérieures présentant des altérations coronaires ou des malpositions qui peuvent être inesthétiques. Elles concernent des situations cliniques spécifiques : délabrement dentaire peu important, rapports occlusaux non traumatiques, hygiène orale satisfaisante et absence de pathologie parodontale.

Malheureusement nombreux sont les praticiens qui n'osent pas s'attaquer à ce type de traitement en raison des difficultés rencontrées lors du collage.

Il est vrai que cette étape fondamentale est très « praticien dépendante » mais très fiable et sécurisante si les critères également validés par de nombreuses études sont scrupuleusement respectés.

De plus, la réalisation de ces traitements conservateurs peut aujourd'hui être facilitée par des procédés CFAO (conception et fabrication par ordinateur appliquées à l'odontologie).

Les facettes composites représentent aujourd'hui une alternative thérapeutique envisageable bien qu'elles soient moins intéressantes en terme de durée de vie et de résultat esthétique.

**Adresse de l'auteur** : 78 Bd Gardiole-bacon 06600 Antibes